

## NOVES EINES PER A L'ANÀLISI SECTORIAL. APLICACIÓ AL SECTOR CATALÀ

**Elena Rondós Casas**

Per citar o enllaçar aquest document:  
Para citar o enlazar este documento:  
Use this url to cite or link to this publication:

<http://hdl.handle.net/10803/668335>



<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ca>

Aquesta obra està subjecta a una llicència Creative Commons Reconeixement

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento

This work is licensed under a Creative Commons Attribution licence



TESI DOCTORAL

**NOVES EINES PER A L'ANÀLISI SECTORIAL**

Aplicació al sector agrícola català

Elena Rondós Casas

2018



TESI DOCTORAL

**NOVES EINES PER A L'ANÀLISI SECTORIAL**

Aplicació al sector agrícola català

Elena RONDÓS CASAS

2018

PROGRAMA DE DOCTORAT EN DRET, ECONOMIA I EMPRESA

Dirigida per: M<sup>a</sup> Àngels Farreras Noguera i Salvador Linares Mustarós

Memòria presentada per optar al títol de doctora per la Universitat de Girona

### Tesi com a compendi de les publicacions:

- 1) Elena Rondós Casas, Maria Àngels Farreras Noguer, Núria Arimany Serrat, **“Incidencia de las subvenciones en la rentabilidad agrícola en Catalunya”**, *ITEA – Información Técnica Económica Agraria*. Article en revisió.

*ITEA-Información Técnica Económica Agraria* és la revista editada per la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). La revista es va començar a publicar l'any 1970 i fins l'any 2005 tenia dues àrees temàtiques: “Producció Vegetal” i “Producció Animal”. A partir del número 101 es van unificar les dues àrees i, a partir del número 108-4 (desembre 2012), es va afegir l'apartat “Economia Agrària”. L'objectiu és la publicació d'articles científicotècnics d'interès pel sector agroalimentari. Publiquen quatre volums anuals.

La revista *ITEA-Información Técnica Económica Agraria* apareix inclosa en les bases de dades de revistes científiques SCI Expanded, Journal Citation Reports/Science Editions, ICYT, CABI i Scopus. L'índex d'impacte de la revista l'any 2017 en el JCR va ser de 0,288. El nom abreujat de la revista és *ITEA-INF TEC ECON AG*.

- 2) Elena Rondós Casas, Maria Àngels Farreras Noguer, & Salvador Linares Mustarós (2018) **Expansion of the current methodology for the study of the short-term liquidity problems in a sector**, *Intangible Capital*, 14(1), 25-34.

*Intangible Capital* és una revista de periodicitat trimestral. Es publica des de l'any 2004 en espanyol, català i anglès. Segons la seva descripció, té com a objectiu publicar articles de caràcter teòric o empíric que contribueixin a contrastar, estendre o construir teories que permetin avançar en la comprensió dels fenòmens relacionats amb el *management* i la gestió d'intangibles a les organitzacions. Aquesta revista està indexada a l'agència d'impacte Latindex i compleix 36 de les 36 característiques editorials. Entre les categories temàtiques de la revista hi ha: Àrea d'Administració i Economia de l'Empresa.

- 3) Elena Rondós Casas, Maria Àngels Farreras Noguer, Salvador Linares Mustarós (2016). **El número borroso triangular 'ratio acid-test mínima'**, *Cuadernos del CIMBAGE*, 1(18), 57-79.

*Cuadernos del CIMBAGE* és una publicació impresa del Centre d'Investigació en Metodologies Borroses Aplicades a la Gestió i a l'Economia de la Facultat de Ciències Econòmiques de la Universitat de Buenos Aires. La publicació està indexada a l'agència d'impacte Latindex des de l'any 1998 i compleix 33 de les 33 característiques. Les àrees o categories llistades de la revista són: Matemàtiques, Economia i Estadística.

**Línia de recerca: “Comptabilitat i matemàtiques per a l'economia i l'empresa”**



La Dra. M<sup>a</sup> Àngels Farreras Noguer i el Dr. Salvador Linares i Mustarós, professors del Departament d'Empresa de la Universitat de Girona,

**CERTIFIQUEN:**

Que aquest treball, titulat “NOVES EINES PER A L'ANÀLISI SECTORIAL. Aplicació al sector agrícola català”, que presenta Elena Rondós Casas per a l'obtenció del títol de doctora, ha estat realitzat sota la nostra direcció.

I, perquè així consti i tingui els efectes oportuns, signem aquest document.

M.Àngels Farreras Noguer

Salvador Linares Mustarós

Girona, 5 de setembre de 2018

Sant Feliu de Guíxols

Setembre 2018

Dedicada a la meva mare i a la resta de família

## **Agraïments**

En aquest apartat vull recordar totes les persones que han fet possible aquesta tesi.

Estic orgullosa d'haver estudiat a la Universitat de Girona on em vaig diplomar en Ciències Empresarials l'any de la primera promoció com a tal i em sento agraïda al Departament d'Empresa de la UdG on vaig començar a col·laborar com a professora associada fa anys. Els seus contractes han permès que pogués dedicar-me, parcialment, al món de la recerca. Així mateix, ha estat de gran ajuda el fet d'haver guanyat un premi de recerca de l'ACCID a la convocatòria 2013-2014.

També vull mostrar la meva gratitud a la Facultat de Ciències Econòmiques i Empresarials, al seu Deganat, al personal d'administració i serveis i al conjunt del professorat per fer-me la vida més plena, valuosa i agradable.

Vull agrair al mestre Dr. Joaquim Rabaseda i Tarrés la seva saviesa, generositat i coneixements transmesos.

A les professores Marissa Baraldés i Dra. Helena Benito haver-me introduït en el món de la comptabilitat, i a la Dra. Pilar Morera que sempre m'hagi acollit i acompanyat molt millor del que segurament mereixo.

Tampoc puc oblidar aquelles persones del meu entorn que coneixen en profunditat el procés d'elaboració d'aquest treball.

Finalment, vull donar especialment les gràcies als codirectors d'aquesta tesi, la Dra. M. Àngels Farreras i el Dr. Salvador Linares, pel seu saber i saber fer, i pels seus consells i paciència durant aquest procés.

## Taula de figures

<b>Figura 1.-</b> Detall de les OTE generals .....	39
<b>Figura 2 -</b> Detall de les OTE principals .....	39
<b>Figura 3 –</b> Detall de les OTE particulars.....	40
<b>Figura 4. -</b> Empreses estudiades en funció de l'any .....	42
<b>Figura 5 –</b> Definició d'una ràtio per estudiar la capacitat d'un sector per complir amb les seves obligacions a curt termini.....	123
<b>Figura 6.</b> Representació de la ràtio ra de les empreses per a l'any 2008 segons article 3 .....	124
<b>Figura 7.</b> Representació de la ràtio ra de les empreses per a l'any 2008-2009 segons article 3 ....	124
<b>Figura 8.</b> Representació de la ràtio ra de les empreses per a l'any 2008-2013 segons article 3. ...	125



## Taula d'abreviatures

AC:	actiu corrent
AIDA:	Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario
ALCL:	actiu líquid i quasi líquid
ACCID:	Associació Catalana de Comptabilitat i Direcció
AL:	actiu líquid
ACL:	actiu quasi líquid
BAll:	benefici abans d'interessos i impostos
CEE:	Comunitat Econòmica Europea
CNAE:	Clasificación Nacional de Actividades Económicas
CNMV:	Comisión Nacional del Mercado de Valores
DE:	dimensió econòmica
DIRCE:	Directorio Central de Empresas
ETAP:	European Taxation and Accounting in Practice
FADN:	Farm Accountancy Data Network
IASB:	International Accounting Standards Board
IASC:	International Accounting Standards Committee
ICAC:	Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas
ICEX:	España Exportación e Inversiones
INE:	Instituto Nacional de Estadística
IRTA:	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries
ITEA:	Información Técnica Económica Agraria
NBT:	número borrós triangular
NIC:	Normes Internacionals de Comptabilitat
NIIF:	Normes Internacionals d'Informació Financera
OWA:	Ordered Weighted Averaging
OTEs:	orientacions tecnoeconòmiques
PAC:	Política Agrària Comuna
PGC:	Pla General de Comptabilitat
PIME:	petita i mitjana empresa
PMCI:	Proces Metodològic Comptable Integral
R+D+I:	recerca, desenvolupament i innovació
RECAN:	Red Contable Agraria Nacional
RICA:	Red de Información Contable Agraria
RSE:	responsabilitat social empresarial

SAU: superfície agrària útil

S.A.: societat anònima

S.L.: societat limitada

SABI: Sistema de Análisis de Balances Ibéricos

VAB: valor afegit brut

VAN: valor afegit net

XCAC: Xarxa Comptable Agrària de Catalunya

## Índex general

Taula de figures .....	7
Taula d'abreviatures.....	8
Resum.....	11
Resumen .....	12
Abstract .....	13
1. Introducció general .....	14
2. Metodologia.....	35
3. Objectius del conjunt del treball .....	43
4. Article #1 .....	47
5. Article #2 .....	83
6. Article #3 .....	94
7. Conclusions generals .....	118
8. Discussió dels principals resultats .....	118
9. Bibliografia .....	128
10. Fe d'errates dels articles.....	132

## Resum

La present tesi doctoral té com a objectiu principal oferir noves eines per a l'anàlisi sectorial que puguin esdevenir primordials en la seva aplicació al sector agrícola. El cos principal del treball està format per tres articles. El primer proposa la utilització d'un conjunt de ràtios que permeten mesurar més adequadament la rendibilitat de les empreses. El segon proposa un nou càlcul de les ràtios de liquiditat i tresoreria d'un sector que permet avaluar de manera més precisa la capacitat de devolució dels deutes. El tercer presenta una nova mesura: la ràtio mínima sectorial, que avalua els llindars de supervivència d'una empresa en un sector empresarial. Per calcular-la s'utilitzen els números borrosos triangulars.

En els tres articles s'inclouen aplicacions empíriques. Amb les propostes realitzades tenim l'esperança d'obrir noves línies d'investigació futura amb l'objectiu de fer de l'anàlisi sectorial una eina comptable més precisa i útil per als investigadors i els professionals de la matèria.

**Paraules clau:** anàlisi sectorial, sector agrícola, estats financers, ràtio financera, sector econòmic, ràtio de rendibilitat, subvencions, lògica borrosa, número borrós triangular

## Resumen

La presente tesis doctoral tiene como objetivo principal ofrecer nuevas herramientas para el análisis sectorial que puedan acontecer primordiales en su aplicación al sector agrícola. El cuerpo principal del trabajo está formado por tres artículos. El primero propone la utilización de un conjunto de ratios que permiten medir más adecuadamente la rentabilidad de las empresas. El segundo propone un nuevo cálculo para las ratios de liquidez y tesorería de un sector que permite evaluar de manera más precisa la capacidad de devolución de deudas. El tercero presenta una nueva medida: la ratio mínima sectorial que evalúa el umbral de supervivencia de una empresa en un sector empresarial. Para calcularla se utilizan los números borrosos triangulares. En los tres artículos se incluyen aplicaciones empíricas. Con las propuestas realizadas, se espera conseguir abrir nuevas líneas de investigación futura con el objetivo de hacer del análisis sectorial una herramienta más precisa y útil para los investigadores y profesionales de la materia.

**Palabras clave:** análisis sectorial, sector agrícola, estados financieros, ratio financiera, sector económico, ratio de rentabilidad, subvenciones, lógica borrosa, número borroso triangular

## Abstract

The aim of this doctoral thesis is a proposal of new tools for sectorial analysis that could be essential in its application to agriculture sector. The main body of this work is formed by three articles. The first one proposes the use of a set of ratios that may allow to measure profitability more precisely. In the second one there is an alternative methodology for calculating acid-test and cash ratios that could provide more reliable information on the capacity of a sector to return its debt. The third one presents a new measurement: the minimum sectorial ratio, which values the threshold of survival of a company in a sector. Triangular fuzzy numbers are used to calculate it. The three articles include empirical applications. The proposals made in these articles could open new lines of research of sectorial analysis, doing it more precise and useful for researchers and professional of the matter.

**Key words:** sectorial analysis, agricultural sector, financial statement, financial ratio, economic sector, profitability ratio, grants, fuzzy logic, triangular fuzzy number

## 1. Introducció general

L'anàlisi dels estats financers té com a objectiu estudiar la situació patrimonial, econòmica i financera de l'empresa, determinar les causes que l'han provocada i promoure, si cal, actuacions correctives.

Per aconseguir-ho, el professor Calafell (1971) situa l'anàlisi dels estats financers dins la part deductiva del procés metodològic comptable integral (PMCI). Partint dels estats comptables verificats -i consolidats, si correspon-, s'extreu informació sobre l'estat i el desenvolupament de la unitat econòmica i se'n treuen conclusions que poden servir de base a la presa de decisions.

En la mateixa línia, el professor Fernández Pirla (1970) considera l'anàlisi dels estats financers com l'examen dels documents comptables "para juzgar el pasado, situación actual y futuro de la unidad económica".

Així l'anàlisi i la interpretació dels estats financers s'utilitza per estudiar quina és (o hauria de ser) la solvència, rendibilitat i/o liquiditat d'una empresa. S'obté la informació dels estats comptables de l'empresa i es valora quines dades són importants o quins aspectes externs cal afegir per tal que la informació esdevingui útil i profitosa.

Segons Rubio (2007), cal aplicar un conjunt de tècniques i instruments analítics a aquestes dades per generar uns resultats que permetin prendre decisions als analistes o als gestors de les empreses.

Una de les tècniques més utilitzades per estudiar la informació comptable des de finals del s. XIX és la tècnica de les ràtios (Horrigan, 1968). Una "ràtio" és una proporció que expressa la relació entre dos valors numèrics i que té com a objectiu l'obtenció de més informació que la que ofereixen aquests per separat. És habitual aconseguir, a partir d'una o diverses ràtios, el diagnòstic per una àrea concreta de l'empresa (Van Horne i Wachowicz, 2010).

En una primera aproximació, Westwick (1987) i Ibarra Mares (2006) addueixen que caldria comparar aquestes ràtios amb les anteriors de la mateixa empresa, amb els estàndards

establerts pel context competitiu i amb les ràtios de les millors i pitjors empreses del mateix sector. En el moment d'afegir aspectes qualitatius a l'estudi, la utilització de les dades sectorials, és a dir, de xifres d'aquelles empreses amb qui es comparteix mercat, dimensions o localització, és clau per complementar l'anàlisi dels estats comptables (Oliveras i Moya, 2005).

L'anàlisi sectorial s'ha fet històricament a través del càlcul de les ràtios financeres i econòmiques que s'obtenen a partir de l'agregació dels comptes anuals de les empreses que l'integren (Amat, 2009; Arimany et. al, 2016).

Aquest tema ha provocat el sorgiment de noves línies d'investigació tangencial originades per les limitacions que suposa l'agregació de partides i també pels avenços en les eines estadístiques utilitzades. Alguns autors alerten sobre la insuficient qualitat de la informació comptable que presenten algunes empreses i qüestionen si caldria complementar l'anàlisi amb indicadors financers i no financers.

L'objectiu de la tesi és aportar noves eines a l'anàlisi sectorial agrícola català, sector que des de fa molt temps és objecte d'estudi dins de la línia d'investigació del grup de recerca dels dos codirectors de la tesi. Segons dades de l'any 2017 (IDESCAT, 2018), el sector agrari i pesquer representava a Catalunya l'1% del VAB (valor afegit brut), a Espanya un 2,9% i a la zona euro l'1,6%. Tot i això, si hi afegim la indústria alimentària, estarem parlant del primer sector manufacturer (19,77%) de la indústria catalana. A més, és el segon clúster agroalimentari d'Europa i el tercer exportador de Catalunya (Reguant, 2018). També podem destacar que és un sector on s'està fent una recerca contínua, en part gràcies a l'IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries), creat l'any 1985 i dedicat a la R+D+I (recerca, desenvolupament i innovació), que aglutina el sector privat i universitats i centres de recerca. Dins d'aquest sector hi ha subsectors que tenen interessants perspectives d'expansió -com el vinícola- i d'altres que tenen greus dificultats a causa d'un marc global alliberat i d'una competència creixent dins la Unió Europea -com el boví especialitzat en la producció de llet- (Reguant, 2016).



L'objectiu de la tesi s'ha assolit amb la presentació dels tres articles que formen el cos del treball doctoral, els quals proposen tres d'avenços en l'anàlisi sectorial pel que fa a la qualitat de la informació comptable, l'agregació de partides i la línia d'indicadors financers específics per al sector agrícola.

Per tal de situar el lector de la tesi en un context adequat per a la seva correcta comprensió, abans de la presentació dels tres articles es repassen algunes de les principals línies de recerca actuals i s'analitzen en profunditat els estudis que s'han fet del sector agrícola, la seva normativa i les bases de dades que proveeixen la informació.

Les línies d'investigació actuals en anàlisi sectorial que ens han permès trobar possibles punts de millora a nivell particular han estat:

- **Agregació de partides.**

Per recollir les dades economicofinanceres de les empreses a nivell individual cal utilitzar l'estadística descriptiva que permet obtenir, visualitzar, descriure i resumir les dades i representar-les de manera numèrica i gràfica.

Si el que es pretén és aconseguir unes dades referents a un grup o sector, el càlcul d'aquests valors es podria fer a partir del promig de saldos (Moya i Oltra, 1993), o bé a partir de la mitjana dels saldos del conjunt de les empreses estudiades (Montegut, 2006).

Amb aquests sistemes s'intenten reduir moltes xifres a una sola, cosa que resulta molt útil però que pot ser que no mostri la realitat adequadament. Per tant, seria recomanable avançar en el seu càlcul, com passa amb la introducció del concepte de la "ràtio retorn líquid" (Linares, et al. 2013) que modifica la capacitat d'absorció del deute d'un sector i proporciona una millor informació sectorial.

- **Eines estadístiques.**

Altres estudis fan servir la inferència estadística per tal de generar prediccions i models que tinguin en compte la incertesa en les observacions. D'aquesta manera es podrien oferir avaluacions integrals de les empreses atenent diverses àrees al mateix temps.

En aquest sentit s'han impulsat diferents mètodes i tècniques, com poden ser:

- Anàlisi de la regressió i la correlació lineal simple. Amb la tècnica estadística de la correlació s'estudia si existeix un vincle entre dues o més variables aleatòries. A partir de moltes observacions es calcula un coeficient de correlació que pren valors entre 1 i -1. Mentre que 0 significa una no correlació, 1 ens mostra una correlació directa i -1 una correlació indirecta. Gràficament es pot representar amb el diagrama de dispersió (Lind et al., 2008). En la regressió lineal hi intervenen una variable dependent i una variable independent. Si s'obté la relació entre ambdues, aquesta s'aproxima a una línia recta (Anderson et al., 2008).
- Anàlisi multivariable. És un mètode estadístic utilitzat per determinar la contribució de diversos factors a un resultat; per tant, tindrà algunes variables dependents i una variable independent (Anderson et al., 2008). Amb aquest model es podria aconseguir la reducció de ràtios per crear un indicador únic que avalués les entitats de manera integral (Vázquez et al., 2011).

Dins de l'anàlisi multivariable es poden fer servir diverses tècniques, com ara l'anàlisi factorial o l'anàlisi discriminant. Es pot trobar l'aplicació de l'anàlisi discriminant en el famós treball de Altman (1968) sobre la predicció del fracàs empresarial; o a d'altres, com l'avaluació de la millora dels indicadors financers de les empreses del sector alimentari (Fontalbo et al., 2012) o del sector del carbó (Fontalbo et al., 2012).

Els mètodes o tècniques anteriors es poden aplicar amb la totalitat de la població o a partir de mostres, és a dir, utilitzant sistemes estadístics. Aquí també hi ha disparitat en els criteris de selecció de les mostres d'empreses.

Si bé el mètodes estadístics clàssics aposten per un disseny de mostreig aleatori, altres defensen un mostreig no aleatori, és a dir, una mostra “basada en l'estat” que és utilitzada quan s'estudien fets que passen a “poques” empreses del sector i que amb una mostra aleatòria podrien passar inadvertits. Amb aquest mètode, però, no es respecten les proporcions poblacionals de la mostra el que podria portar a una sobreestimació de la capacitat predictiva del model (Palepu, 1986).

També es defensen mètodes de recollida de dades mixtes que inclouen components aleatoris i d'altres que no ho són. Podem trobar exemples d'aquests sistemes en la predicció del fracàs empresarial: hi ha autors que apliquen el mostreig aleatori (Balcaen i Ooghe, 2006), d'altres el no aleatori, (Zmijewski, 1984) i d'altres el mixt (Mures et al., 2012).

- **Qualitat de la informació comptable.**

L'anàlisi sectorial per agregació parteix dels comptes anuals individuals confeccionats per les empreses d'acord amb la normativa vigent.

Així, la comptabilitat és l'eina de què disposem per representar la realitat econòmica d'una empresa.

Durant molt de temps no hi va haver uns criteris comuns per fer aquest procés d'una forma homogènia, per tal que, amb independència del subjecte que el portés a terme, s'obtingués un mateix resultat final.

Un dels objectius de la normalització comptable ha estat precisament aquest: reduir subjectivitat en els estats comptables i permetre les comparacions en el temps i en l'espai de diverses empreses entre elles i amb les del seu entorn.

En aquest camp, la primera normativa que hi va haver en el nostre país va ser la Llei 19/89, de 25 de juliol, de reforma parcial i adaptació de la legislació mercantil a les directrius de la CEE en matèria de societats, que va implicar modificacions en el codi de comerç aplicables a tots els empresaris.

Aquest procés normalitzador va continuar amb l'aprovació de la Llei de societats anònimes l'any 1989 i va acabar amb el naixement del Pla General de Comptabilitat de l'any 1990 (Reial Decret 1643/1990, de 20 de desembre).

El Pla va ser un instrument de normalització molt important, complementat amb tots els plans comptables sectorials i amb les resolucions del Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas (ICAC).

L'any 2000 es van promoure canvis amb l'objectiu de fer més comparable i homogènia la informació econòmicofinancera de les empreses europees, amb independència del lloc on residien i del mercat de capital on cotitzaven. Així, la Comissió Europea va plantejar a les institucions comunitàries la conveniència d'exigir que els comptes anuals consolidats es formulessin aplicant les normes i interpretacions emeses per l'International Accounting Standards Board (IASB), les anomenades Normes Internacionals de Comptabilitat (NIC/NIIF).

El Reglament (CE) número 1606/2002 del Parlament Europeu i del Consell, relatiu a l'adopció per part de la Unió Europea de les Normes Internacionals de Comptabilitat va donar un nou impuls a aquest procés i va iniciar una segona fase normalitzadora dins de la informació comptable.

Aquest Reglament especificava que aquelles societats que elaboressin comptes anuals consolidats en els exercicis que començaven a partir de l'1 de gener del 2005 havien d'aplicar les NIC de forma obligatòria si, amb data de tancament del seu balanç, tenien accions cotitzant en un mercat regulat.

La Llei 62/2003, de 30 de desembre, incorporava en el nostre dret mercantil i comptable les Normes Internacionals d'Informació Financera (NIIF) adoptades per la Unió Europea per als comptes consolidats. Alhora, la Llei 16/2007, de 4 de juliol, de reforma parcial i adaptació de la legislació mercantil va introduir en el codi de comerç i en la Llei de societats anònimes les modificacions imprescindibles per avançar en aquest procés de convergència internacional. Finalment, els dos textos legals aprovats l'any 2007, el Pla General de

Comptabilitat (RD 1514/2007) i el Pla general de comptabilitat de petites i mitjanes empreses i els criteris comptables específics per a microempreses (RD 1515/2007) aportaren sintonia amb les directrius comunitàries.

D'acord amb el PGC, les empreses elaboren els seus comptes anuals cada dotze mesos<sup>1</sup> i els aprova la junta general d'accionistes (o socis) en un termini màxim de sis mesos. A partir d'aquest moment, aquesta informació esdevé accessible per al públic en general de la següent manera:

- a. Les empreses que cotitzen han de presentar els comptes anuals al Registre Mercantil i a la CNMV (Comissió Nacional del Mercat de Valors). En aquest cas les empreses han de disposar d'una pàgina web amb el contingut regulat per la Circular 1/2004, de 17 de març, on sota el títol "Informació per a accionistes i inversors" cal incloure la totalitat de la informació exigida també per la Llei 23/2003, de 18 de juliol, l'Ordre ECO/3722/2003, de 26 de desembre; i també els estatuts socials, la memòria anual i la documentació de les juntes generals, entre d'altres.
- b. Les empreses que no cotitzen cada any han de legalitzar els seus llibres oficials i dipositar els comptes anuals en els Registres Mercantils provincials. Aquestes dades s'ordenen i tracten i es traslladen al Registre Mercantil Central.

Estan obligades a fer-ho les societats anònimes, les de responsabilitat limitada, les comanditàries per accions, les de garantia recíproca i, en general, qualsevol altra empresa quan la legislació ho determini. També ho han de fer les societats estrangeres que tinguin oberta una sucursal en el territori espanyol. A més, ho pot fer qualsevol empresari que, sense estar-ne obligat, vulgui.

El Reglament del Registre Mercantil va ser aprovat el 19 de juliol de 1996 i, actualment, s'està procedint a la seva reforma, motivada sobretot pels canvis que hi ha hagut en la normativa amb rellevància mercantil registral. Per exemple, a la Llei 14/2013, de 27 de setembre, de suport als emprenedors i la seva internacionalització s'estableix que els

---

<sup>1</sup>Excepte en casos de constitució de la societat, modificació de la seva data de tancament o dissolució

registres mercantils “s’han de portar en format electrònic mitjançant un sistema informàtic únic en la forma que es determini per reglament”.

La informació dipositada en el Registre Mercantil és pública i es pot consultar. Es pot obtenir en format paper o de manera informatitzada i exportable a full de càlcul a través de bases de dades com ara el SABÍ (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos), que disposa de la informació de més de 2,5 milions d’empreses espanyoles i de 700.000 de portugueses.

Actualment s’hi pot accedir de manera privada o a partir de la RedIRIS<sup>2</sup> que interconnecta els recursos informàtics de les universitats i centres d’investigació de l'Estat espanyol.

Si bé estem a l’era de la informàtica i de l’accés a la informació, han sorgit diferents estudis que posen en dubte que aquesta informació doni realment una imatge fidel del patrimoni, situació financera i resultats d’algunes empreses. Aquest fet podria ser greu, ja que errors en aquestes xifres comportarien distorsions en les ràtios i en els estudis posteriors.

El concepte “comptabilitat creativa” ja va ser definit per Naser (1993), que la presentava com un procés de manipulació de la comptabilitat per aprofitar-se dels buits legals de la normativa comptable.

Amat (2010) assegura que la comptabilitat creativa se sustenta en dos eixos que són:

- Utilitzar alternatives diverses segons la normativa comptable. Això possibilita treballar amb criteris comptables més o menys conservadors en relació amb els interessos de l’empresa. En el text s’inclouen exemples com ara avançar o retardar una transacció o canviar de criteris comptables.
- Aplicar supòsits més o menys optimistes sobre esdeveniments futurs. Això afecta, per exemple, a les quantificacions dels deterioraments i les provisions.

---

2

RedIRIS: xarxa espanyola per a la interconnexió dels recursos informàtics de les universitats i centres d’investigació.

La combinació dels dos eixos explica que algunes empreses arribin a maquillar els seus comptes anuals emparant-se en la normativa i que aconseguixin incrementar o disminuir els seus actius, deutes o beneficis.

Altres autors com, per exemple Ibarra Mares (2006), preveuen un desenllaç pervers associat a la comptabilitat creativa ja que serveix per “retrasar y suavizar la evidencia de malas marchas del negocio, pero no garantiza su eliminación y a largo plazo puede llevar a las empresas con altas cotizaciones en sus acciones a desplomes en sus precios”.

Existeixen estudis amb exemples concrets de comptabilitat creativa o amb mesures per a combatre-la (Amat i Oliveras, 2004).

Actualment, hi ha publicacions que confirmen l'existència d'empreses que, directament, “menteixen” en els seus comptes anuals (Amat, 2017), és a dir, que apliquen maquillatges comptables il·legals o, el que és el mateix, practiquen frau comptable.

En la mateixa publicació s'aporten senyals d'alerta, ràtios i fórmules que poden fer sospitar que una empresa està presentant voluntàriament estats comptables erronis.

Una solució per esquivar aquesta problemàtica podria ser analitzar els estats comptables només d'aquelles empreses que han estat auditades, però això podria perjudicar un estudi a nivell sectorial ja que no totes les empreses estan obligades a auditar els seus comptes anuals. Segons l'article 257 del Reial decret legislatiu 1/2010, de 2 de juliol, text refós de la Llei de societats de capital, estan obligades a auditar-se aquelles empreses que, amb data de tancament de l'exercici, compleixin durant dos exercicis consecutius, dos dels tres requisits següents:

- El total dels seus actius superin els 2.850.000 euros.
- L'import net de la xifra de negocis superi els 5.700.000 euros.
- Durant l'exercici hagin tingut una mitjana superior a 50 treballadors.

A part, també cal que ho facin<sup>3</sup> en qualsevol cas:

- Empreses que rebin subvencions o ajudes (de les administracions públiques o de la Unió Europea) que sumin un import acumulat de 600.000 euros.
- Empreses que facin contractes amb l'Administració pública que superin els 600.000 euros i aquests suposin més del 50 % de la seva xifra de negocis.
- Determinades fundacions, les cooperatives de crèdit, empreses que facin intermediació financera, empreses que emetin valors admesos a negociació en mercats regulats o sistemes multilaterals de negociació, empreses que emetin obligacions en oferta pública i empreses subjectes a la normativa de les assegurances privades.
- Qualsevol altra empresa que ho estableixi en els seus estatuts, o per petició del Registre Mercantil o per manament judicial.

Tot i això, l'any 2017, segons dades del Directorio Central de Empresas (DIRCE, 2018), el número d'empreses actives era de 3,34 milions, mentre que els treballs realitzats pels auditors a Espanya varen ser 60.566, segons l'informe de la situació de l'auditoria a Espanya de l'ICAC (ICAC, 2018); és a dir, un 1,81%.

#### ▪ **Indicador financers.**

Quan s'analitza una ràtio empresarial se sol comparar amb el valor òptim que hauria de tenir segons el que han definit diferents autors (Amat, 2009; Álvarez, 1983).

Alguns autors comparen les ràtios de l'empresa amb les ràtios ideals (Amat i Fiestas, 2000) que serien, segons Amat (2018), "el promedio del valor de una determinada ratio para un conjunto de empresas caracterizadas por sus buenos resultados económico financieros pertenecientes normalmente a un determinado sector de la economía".

---

3



D'aquesta manera, un estudi sectorial es podria fer només tenint en compte aquelles empreses que es poden considerar les punteres o tractores del sector. Aquest grup selecte ens podria donar una guia de l'actuació a seguir.

En aquesta línia trobem estudis que afirmen que aquest grup reduït haurien de ser les empreses d'alt creixement, és a dir, aquelles que han mantingut durant tres anys consecutius un creixement mitjà anual superior al 20 %. Aquest creixement es pot mesurar en treballadors (partint com a mínim de 10 el primer any analitzat) o per volum de negoci (Eurostat-OCDE, 2008). Una altra possibilitat de subgrup podria ser el grup format per les empreses gasela (Amat et al., 2010), que serien les d'alt rendiment amb menys de cinc anys de vida.

Altres autors critiquen la inconveniència d'establir un únic valor per una ràtio partint de la base que la comptabilitat es nodreix de dades no sempre exactes i precises sinó sotmeses a la subjectivitat. Segons Reig, Sansalvador i Trigueros (Reig et al., 2000), cal "deixar de banda la lògica binària aristotèlica i incorporar la lògica borrosa en entorns d'incertesa i subjectivitat."

El concepte "números borrosos" (Zadeh, 1975) s'ha estès a moltes altres disciplines científiques i permet tractar la subjectivitat i/o incertesa en diferents camps, com ara l'empresarial.

Així s'han fet servir els números triangulars borrosos (Kaufmann et al., 1986) per avançar en els models de predicció de qüestions de màrqueting i logística o en l'anàlisi financera (Gil Lafuente, 2001).

També es podria plantejar el fet de passar de diverses ràtios que expliquin la situació de l'empresa o d'un sector a una ràtio que servís d'indicador únic i aportés una visió integral. Aquesta tècnica ja la va aplicar Altman (1968) amb la fórmula de la unitat tipificada (*Z-score*) per mesurar la probabilitat que una empresa tingui problemes d'insolvència. També es va utilitzar l'índex Z (Vladu et al., 2017) per fer un model que detectés empreses amb alta probabilitat d'haver maquillat els comptes.

Finalment, Vázquez, Guerra i Téllez (Vázquez et al., 2011) plantegen una ràtio que permeti classificar les empreses i en possibiliti l'avaluació integral. Es podria calcular complementant la tècnica tradicional amb models multivariables.

### **Indicadors no financers.**

Quan s'analitzen les empreses o els sectors empresarials es tenen en compte les dades financeres internes o externes de les empreses. Segons Horngren, Foster i Datar (Horngren et al., 2007), caldria també incloure dades no financeres internes -com ara el nivell de vendes per empleat, el temps d'atenció als clients, l'ambient i la motivació laboral- o externes -com ara el nivell de satisfacció dels clients o la disminució de les vendes per distribuïdor, entre d'altres.

Aquests tipus d'indicador poden facilitar una millor presa de decisions sempre i quan no siguin molt complicats i es compti amb la implicació del personal de l'empresa, ja que sinó podrien ocasionar l'efecte contrari (Morillo, 2004).

Dins d'aquestes dades no financeres s'hi podrien incloure també altres conceptes, com ara la gestió de la qualitat o la responsabilitat corporativa de l'empresa. Així s'ha passat de les declaracions de Friedman (1970), que afirmava que l'única responsabilitat d'una empresa és la consecució de beneficis, a la idea que les companyies tinguin responsabilitat social empresarial (RSE). Aquest concepte, definit entre d'altres per Carol (1979), es basa en la idea que l'empresa ha de portar a terme operacions que siguin beneficioses a nivell econòmic, social i ambiental.

I pel que fa al seu cost, hi ha autors que consideren que “la responsabilidad social debe considerarse una inversión y no un gasto” (CCE, 2001), “al igual que la gestión de calidad”.

Un altre aspecte que s'està estudiant és si el fet d'apostar per la RSE pot beneficiar o no el rendiment financer de l'empresa. En aquest sentit, hi ha estudis que hi troben una relació positiva (Miras et al., 2014). D'altres, en canvi, difereixen d'aquests resultats: Madorran i

García (2016) han intentat relacionar els resultats financers d'empreses espanyoles que van cotitzar a l'IBEX en el període que va del 2003 al 2010 amb la responsabilitat social corporativa i no han pogut establir-ne una relació òbvia.

Els estudis del sector agrícola, la normativa i les fonts d'obtenció de dades que ens han permès treballar de forma metodològicament coherent amb tècniques del mètode científic han estat:

- **Estudis sobre el sector agrícola.**

Els estudis econòmics sobre el sector agrari han estat sempre nombrosos i es divideixen generalment en dues tipologies: els dedicats a analitzar el fracàs empresarial del sector i els que tracten de la utilització de la comptabilitat.

Si bé els problemes financers de les explotacions agrícoles van aparèixer amb anterioritat, a partir dels anys setanta es publiquen als Estats Units treballs que utilitzen models discriminats per tal d'estudiar l'ús que les famílies agricultores van fer dels préstecs (Krause i Williams, 1971).

En els anys vuitanta trobem estudis sobre com afecta la crisi al sector (Murdock i Leistritz, 1988) i sobre les explotacions agràries inviables.

Als anys noranta alguns estudis utilitzen models de regressió lògit per classificar les explotacions agrícoles en funció de la seva situació financera (Wadsworth i Bravo-Ureta, 1992) mentre que d'altres autors estudien la insolvència dels agricultors i la relacionen amb el preu del sòl i la Política Agrària Comuna (PAC) (Davies, 1996). També s'han fet estudis de camp d'empreses fallides o camps abandonats a Estats Units (Stam i Dixon, 2004) o a Estònia (Lukason, 2014).

Així mateix, destaca la recerca sobre factors que afecten positivament el valor de les explotacions agràries, com ara la població o la possibilitat d'obtenir crèdit, i la recerca sobre els que l'afecten negativament, com ara l'endeutament (Devadoss i Manchu, 2007).

Una altra línia d'estudi en el sector agrícola ha estat la utilitat o no de fer servir la comptabilitat per analitzar el sector. Mentre que Poppe (1991) assenyalava que, malgrat que s'assumeix que la informació comptable és beneficiosa per les explotacions agrícoles, el seu ús és molt escàs, Argilés (2001) argumentava que calia més desenvolupament normatiu comptable per beneficiar la gestió de les explotacions agrícoles. A més, s'han fet estudis de camp en aquest sentit (Argilés i Slof, 2003).

Aquesta idea s'ha continuat avaluant, fins i tot després de la implementació de la NIC41 (Vazakidis et al., 2010), tot i que en alguns països la seva utilització encara està en estadis inicials (Dutta i Das, 2017).

#### ▪ Normativa del sector.

Pel que fa a normativa específica del sector, trobem el pla comptable agrícola francès del 1970 (IGER, 1970) -encara que el primer en ser obligatori seria el de l'any 1987 (IGER, 1987). Va ser un model que va permetre subministrar informació economicofinancera homologable en quantitat i qualitat a d'altres sectors d'activitat i que, alhora, va intentar donar solucions a temes específics del sector com poden ser els béns vius, l'autoconsum i les indemnitzacions i subvencions. També podríem trobar alguna altra experiència a nivell internacional a Austràlia o Nova Zelanda amb el Management Accounting for the New Zealand Farmer (1977).

En l'àmbit espanyol, l'aprovació del Pla General de Comptabilitat l'any 1990 (RD 1643/1990) va suposar la normalització comptable general del país. Específicament pel sector, cal destacar que l'any 2001 es va aprovar un pla sectorial aplicable a les empreses del sector vitivinícola (Ordre 11 de maig del 2001).

Des de la perspectiva internacional, no va ser fins l'any 2000 que l'International Accounting Standards Committee (IASC) aprovava la versió definitiva de la Norma Internacional de Comptabilitat n. 41 Agricultura (NIC41), que té aplicacions bàsiques a temes com ara:

- Actius biològics (considerats com a valor raonable menys costos estimats en el punt de venda, sempre que es puguin determinar amb suficient fiabilitat).
- Productes agrícoles durant la collita.
- Subvencions oficials que reben els actius biològics, excepte que sigui aplicable la NIC 20 (Norma Internacional de Comptabilitat n. 20: comptabilització de les Subvencions oficials i informació a revelar sobre ajudes públiques)

Aquesta normativa va entrar en vigor el 2003 i era d'obligat compliment a partir del 2005 per a les empreses espanyoles cotitzades i que presenten estats financers consolidats.

Referit al seu seguiment, segons Arimany, Farreras i Rabaseda (2013), moltes empreses agràries no apliquen el valor raonable ja que consideren que no es pot determinar amb fiabilitat i només el 31 % de les empreses del seu estudi segueixen el que es disposa amb referència a les subvencions.

Recentment (Argilés et al., 2018), s'ha demostrat que utilitzar el valor raonable i no el cost històric dels actius biològics preveu millor els fluxos d'efectiu i millora així la qualitat de la informació comptable d'aquestes empreses.

Des del 2008, la resta d'empreses del sector cal que apliquin la normativa comptable general depenent del tipus d'empresa (micro, PIME o gran empresa).

#### ▪ Dades del sector agrícola.

Les dades del sector agrícola es poden localitzar en recopilacions estadístiques en diferents anuals i informes. Trobem dades a l'IDESCAT (Institut d'Estadística de Catalunya) i l'INE (Instituto Nacional de Estadística), i informes d'anàlisi del comerç exterior (ICEX) o estadístiques del sector ecològic a Catalunya a la web del Consell Català de la Producció Agrària Ecològica.

Si bé les empreses cal que presentin els seus comptes anuals en el Registre Mercantil o a la CNMV, en el sector agrícola molts operadors econòmics continuen treballant sota els

formats fiscals d'empresari individual, societat civil o associació, i no cal que presentin els seus comptes anuals si no volen; o són societats cooperatives que els presenten al Registre General de Cooperatives.

Això fa que les dades comptables de les empreses del sector agrícola que provenen de la base de dades SABI siguin majoritàriament de les empreses del sector amb l'estructura de societat limitada (S.L.) o anònima (S.A.).

Una altra manera d'aconseguir informació pot ser a partir de la RICA (Red de Información Contable Agraria), que va ser creada a partir del Reglament n. 79/65/CEE del Consell, de 15 de juny de 1965. La seva funció principal consisteix a mesurar les rendes de les explotacions agràries d'Europa i proporcionar-ne anàlisis econòmiques. És un sistema europeu d'enquestes per mostreig que recopila dades anuals de 800.000 explotacions agràries (dels cinc milions que hi ha en total) i en què la participació de les explotacions és voluntària. Els seus objectius són analitzar els ingressos i les activitats econòmiques de les explotacions agrícoles i avaluar els impactes de la Política Agrària Comuna (PAC). Darrerament s'està estudiant si les dades que incorporen s'haurien d'ampliar amb d'altres, com ara innovació, anys dels actius o assegurances de les explotacions (Vrolijk et al., (2016).

Les dades amb què treballa la RICA s'obtenen a les oficines comptables de cada país. A Espanya hi ha la Red Contable Agraria Nacional (RECAN) però qui recull les dades són les oficines situades a les comunitats autònomes. Així, a Catalunya tenim la Xarxa Comptable Agrària de Catalunya (XCAC) que presenta aquestes dades a la seva pàgina web, amb accés lliure i en format pdf i Excel per tal de poder fer els estudis corresponents. En les últimes dades publicades (any 2016) s'estudien 597 explotacions catalanes que representen les 25.968 comptabilitzades, segons la xarxa.

Finalment, per tal d'enllestir la presentació general, passarem a presentar els tres articles que formen el cos de la tesi:

- 1) Elena Rondós Casas, Maria Àngels Farreras Noguer, Núria Arimany Serrat, **“Incidencia de las subvenciones en la rentabilidad agrícola en Catalunya”**, *ITEA – Información Técnica Económica Agraria*. Article en revisió.

El primer article presenta una proposta de millora de la qualitat de la informació comptable sectorial seguint la línia de recerca titulada “Qualitat de la informació comptable”.

Aquest article té el seu origen en el premi de recerca que va atorgar l'ACCID (Associació Catalana de Comptabilitat i Direcció), en la convocatòria de l'any 2013-2014, a la Dra. M.A. Farreras, E. Rondós i la Dra. P. Morera. D'aquest premi es va originar el treball titulat **“Estudio del sector agrícola en Cataluña a través de la información contable”**, publicat l'any 2017, a la col·lecció Estudios de l'ACCID (Farreras et al., (2017).

En aquest document s'analitza, per una banda, el sector agrícola català a través de les informacions obtingudes de les empreses a la base de dades SABI i, per tant, fa referència a aquelles companyies del sector que van presentar els comptes anuals en el Registre Mercantil. Aquesta cerca es concreta bàsicament en societats limitades i anònimes.

Per altra banda, s'estudia el sector a través de les dades obtingudes a la xarxa agrària comptable i, per tant, es fa a partir de dades estadístiques i a través de mostres d'explotacions agrícoles de la zona.

En l'estudi, en ambdós casos, es fa l'anàlisi sectorial a partir del balanç i el compte de resultats. Es calculen les ràtios financeres de liquiditat, de tresoreria o *acid-test*, d'endeutament, de qualitat del deute i de rendibilitat financera, entre altres.

En les conclusions, es va considerar que les dues fonts d'informació presentaven un balanç similar, però que diferien en els criteris de valoració utilitzats. Pel que fa al compte de resultats, s'observaven múltiples divergències tant en la nomenclatura com en els càlculs.

A partir d'aquí sorgiria la idea de calcular ràtios del sector agrícola que utilitzessin dades del compte de pèrdues i guanys -com ara les referides a la rendibilitat-, que serien més adequades al mateix tenint en compte les seves característiques particulars.

El resultat és l'article **"Incidencia de las subvenciones en la rentabilidad agrícola en Catalunya"** on, a partir de les dades de la xarxa comptable agrària de l'exercici 2015, s'analitza la rendibilitat proposant una fórmula de càlcul a partir dels conceptes estadístics propis del sector, com són les OTEs (orientacions tècnicoeconòmiques), el valor net de les explotacions, o la SAU (superfície agrària útil) total.

Així mateix, un component molt important del sector són les subvencions de la Unió Europea, gestionades per la Política Agrícola Comuna (PAC). Per això, en el mateix article es mesura la incidència de les subvencions en la rendibilitat en funció de les OTEs. Aquest tema és de vital importància, sobretot tenint en compte que les subvencions estan aprovades, de moment, pel període 2014-2020.

A partir de l'elaboració del primer article s'incorpora com a codirector de la tesi doctoral el Dr. Salvador Linares Mustarós, que va presentar, l'any 2015, la seva tesi doctoral titulada "Incorporació de la lògica borrosa en l'estudi de la viabilitat dels nous projectes empresarials".

El Dr. Linares és matemàtic i, alhora, ha publicat articles sobre números borrosos, previsió de tresoreria, previsió de vendes i empenedoria, entre d'altres. Amb la seva col·laboració vam avançar en els altres dos articles que formen part de la tesi.

- 1) Elena Rondós Casas, Maria Àngels Farreras Noguer, Salvador Linares Mustarós, **"Expansion of the current methodology for the study of the short-term liquidity problems in a sector"**, *Intangible Capital*, 2018, Vol. 14, núm. 1 (2018), p. 25-34.

El segon article presenta un càlcul diferent de les ràtios ja existents, proposta investigadora que estaria relacionada amb la línia de recerca de l'agregació de partides.



Calcular una ràtio sectorial fent servir l'agregació de partides és un sistema àgil i fàcil d'aplicar i, per tant, un bon punt de sortida. El que es va voler aconseguir va ser modificar aquest càlcul per tal d'evitar aquells casos on, per motius varis, no s'aconsegueix reflectir raonablement la realitat. Així, partint de ràtios tradicionals i àmpliament utilitzades com poden ser la ràtio de tresoreria o *acid-test* i la ràtio de liquiditat o solvència, se'n va variar el càlcul a nivell sectorial seguint les indicacions de l'anomenada "ràtio de liquiditat sectorial de retorn líquid". D'aquesta manera, es va assimilar a 1 el valor de les ràtios d'aquelles empreses que presenten un import superior i que podrien desvirtuar el valor sectorial. Fet coherent amb la premissa que cap empresa retornarà més d'allò que deu.

Es complementa l'article amb una altra ràtio calculada amb la següent fórmula:

$$(actiu\ corrent + immobilitzat\ financer\ a\ llarg\ termini) / passiu\ corrent$$

El motiu és que en moments en què els tipus d'interès oficials són propers a 0, algunes inversions financeres a llarg termini poden ser fàcilment cancel·lables des d'un punt de vista financer i es podrien arribar a considerar part del l'actiu corrent.

S'acompanya l'article d'un estudi empíric sobre la bondat d'aquest sistema de càlcul aplicat al subgrup A01-Agricultura, ramaderia, caça i serveis relacionats amb les mateixes, per a empreses ubicades a Catalunya, i amb dades que van des de l'exercici 2006 fins al 2015, segons la base de dades SABI.

Aquest article, anomenat **"Expansion of the current methodology for the study of the short-term liquidity problems in a sector"**, es va presentar en format de comunicació al VII Congrés de l'ACCID, celebrat a l'IESE Business School, els dies 8 i 9 de juny de 2017. Més endavant se'ns va comunicar que era un dels articles seleccionats per formar part del Vol. 14 de la revista *Intangible Capital*, núm. 1 (2018), Special Issue: Congrés Català de Comptabilitat i Direcció. Publicat en anglès.

Els càlculs numèrics no inclosos en l'article es poden descarregar de la pàgina web <http://web2.udg.edu/grmfcee/RLs.xls>, fet que pot ser molt útil per seguir en detall els càlculs o per usar-los com a plantilla de càlculs de nous anys o noves ràtios.

Amb els resultats obtinguts es pot constatar que aquest sistema de càlcul ofereix una informació molt més veraç a nivell sectorial i que es podria aplicar a d'altres ràtios amb un funcionament similar.

- 1) Elena Rondós Casas, Maria Àngels Farreras Noguer, Salvador Linares Mustarós, **“El número borroso triangular 'ratio acid-test mínima’”**, *Cuadernos del CIMBAGE*, Vol. 18 (2016), p. 57-79

El tercer article proposa un avenç relacionat amb la línia de recerca d'indicadors financers.

Si bé les ràtios ideals podrien ser desitjables per les empreses, ens trobem que en algunes ocasions es converteixen en inassolibles per organitzacions que també són viables i que poden perdurar en el temps.

Amb la idea anterior de partida, vàrem introduir el concepte de “ràtios mínimes” a partir de les quals les empreses podrien sobreviure i progressar en un sector. També ens vàrem plantejar com ens podien ajudar els números borrosos per aconseguir tal finalitat. És a dir, si el fet d'agregar partides i donar com a vàlid un import per a una ràtio sectorial ens semblava molt atrevit, donar com a vàlid un valor dins un marge d'imports semblava molt més assequible.

Aquest avenç va ser possible perquè el Dr. Linares és un expert en lògica borrosa, temàtica que jo també vaig estudiar durant la realització dels cursos del doctorat “Les Matemàtiques Aplicades a la Comptabilitat i a l'Empresa”, del Departament d'Empresa de la Universitat de Girona, i pel que se'm va reconèixer la suficiència investigadora l'any 2010.

A l'article es va fer un plantejament teòric del càlcul del número borros triangular *acid-test* mínima així com una aplicació empírica dels resultats al subsector agrícola català Conreu de la vinya (CNAE 0121) per a empreses actives en el període de temps del 2008 al 2013 i segons dades extretes del SABI.

També es va dedicar una part de l'article a la representació gràfica de l'evolució de la ràtio de les empreses estudiades, fent servir el programa Adobe Flash CS6.

Aquest article, titulat **“El número borroso triangular ‘ratio acid-test mínima’”**, va ser presentat en forma de comunicació en el XVIII Congrés de SIGEF (Societat Internacional de Gestió i Economia Fuzzy), els dies 6, 7 i 8 de juliol de 2015, celebrat a la Facultat de Lletres de la Universitat de Girona i va portar per títol “Scientific methods for the treatment of uncertainty in social sciences”.

El Congrés va comptar amb la participació de 75 professors provinents de 23 universitats i es varen programar 7 sessions de presentació de comunicacions distribuïdes en els següents nuclis temàtics: “Decision making”, “Expert systems”, “Forecasting models”, “Fuzzy sets”, “Modelling”, “Optimization” i “50 years of fuzzy logic”.

Prèviament l'article s'havia presentat a la revista *Cuadernos del CIMBAGE* i va ser seleccionat i publicat l'any 2016.

## 2. Metodologia

La investigació presentada en aquesta tesi doctoral s'ha iniciat fent una recerca bibliogràfica per recopilar informació sobre les perspectives i les tendències en l'anàlisi sectorial i en el sector agrícola.

S'han utilitzat diferents fonts d'informació per l'obtenció de dades. Tanmateix s'han utilitzat diverses bases de dades de recopilacions de treballs que han permès obtenir un gran nombre de publicacions indexades i no indexades d'autors o organitzacions com ara la Unió Europea o l'Organització de les Nacions Unides per l'Alimentació i l'Agricultura.

Durant l'estudi bibliogràfic, no només s'han buscat textos referits a l'anàlisi empresarial en general sinó també a la incorporació de la lògica borrosa en la predicció del comportament empresarial, ja que és una manera d'eliminar la incertesa i la inconveniència d'establir un únic valor per una ràtio.

He portat a terme aquesta cerca a la biblioteca de la UdG des d'on, com a investigadora, he realitzat recerques a les biblioteques CBUC (Catàleg Col·lectiu de les Universitats de Catalunya) i, mitjançant el préstec interbibliotecari, a centres de documentació externs a la UdG. També he aprofitat per buscar publicacions durant les meves estades setmanals a diferents universitats europees, on impartia docència amb el programa Erasmus+; o quan vaig participar en el programa ETAP (European Taxation and Accounting in Practice) en el qual la Facultat d'Econòmiques i Empresarials de la UdG col·labora des de l'any 2004. Així, he estat a les següents institucions: Hozeschool Universitat -Brusel·les – Bèlgica (2014), Trier University of Applied Sciences – Birkenfeld - Alemanya (2015), BA School of Business and Finances - Riga – Letònia (2016), University of West Hungary – Sopron – Hongria (2017) i Coimbra Business School (ISCAC) Coimbra-Portugal (2018).

Acabada la recerca bibliogràfica general de l'anàlisi empresarial i la lògica borrosa, he procedit a realitzar una segona recerca bibliogràfica centrada en la utilització de les ràtios financeres. Inicialment, les ràtios només eren usades pels creditors -per avaluar la capacitat de retornar els crèdits bancaris- i per les direccions -per analitzar la rendibilitat de l'empresa

(Horrigan, 1968). És a partir de la segona meitat del segle XIX quan s'estén la seva utilització coincidint amb el desenvolupament industrial americà. Tot i això, es podria destacar un període en què es va produir un extraordinari increment en el seu interès i va ser entre els anys 1920 i 1929. Amb el temps, la seva implantació s'ha estès de la mateixa manera que ho han fet també els sistemes de recopilació i tractament de dades comptables.

En els tres articles presentats es fa referència a les següents ràtios: rendibilitat, liquiditat i tresoreria.

En el primer article s'incideix en l'anàlisi de la rendibilitat segons els càlculs tradicionals per després proposar canvis que proporcionin millors interpretacions sectorials. Aquesta ràtio mesura el retorn sobre la inversió i es calcula a partir del rendiment de l'empresa amb les vendes, l'actiu i el patrimoni net. Així, es pot calcular la rendibilitat econòmica que relaciona el BAII (benefici abans d'interessos i impostos) amb l'actiu de l'empresa. S'utilitza el BAII i no el resultat de l'exercici per no tenir en compte el finançament de l'actiu ni la fiscalitat aplicable.

En el segon article, s'empren les ràtios de liquiditat i tresoreria i es presenta un avenç en el seu càlcul per fer l'agregació de partides i obtenir el valor sectorial.

La ràtio de liquiditat, també coneguda com ràtio de solvència, solvència corrent (Álvarez, 1983) o circulat (Álvarez, 1983), mesura la capacitat que té l'empresa de retornar els deutes a curt termini. El seu valor òptim (Amat, (2009) seria superior a 1 i, si és possible, al voltant d'1,5. Altres autors consideren com a valor prudent el 2 (Álvarez, 1983). Aquests valors tan dispars es deuen al fet que aquesta ràtio depèn en gran part del tipus d'empresa que estem analitzant. El valor òptim dependrà de la rotació dels comptes a cobrar i de les existències.

La ràtio de tresoreria o ràtio *acid-test* mesura quina part de deutes a curt termini pot tornar l'empresa amb la part més líquida de l'actiu corrent (disponible + realitzable cert). El seu valor òptim (Amat, 2009) seria al voltant d'1, tot i que d'altres autors (Álvarez, 1983) el xifren entre 0,8 i 1.

La ràtio *acid-test* que s'utilitza en el tercer article és la variant suggerida per Linares, Farreras, Ferrer i Rabaseda (2013) i redefineix la manera de calcular-la per tal d'obtenir la ràtio sectorial.

Aquesta ràtio *acid-test* es calcula com:

$$ra = \frac{AC - E - Ancv - Pct - Ifc}{PC}$$

En el denominador hi ha el passiu corrent (PC), mentre que el numerador està format pels elements següents:

- **AC.** Actiu corrent.
- **E.** Existències.
- **Ancv.** Actius no corrents mantinguts per a la venda que es defineixen, segons el PGC, com a “actius no corrents amb caràcter individual, així com altres actius i passius no corrents o corrents inclosos en un grup alienable d'elements, la recuperació dels quals s'espera realitzar fonamentalment a través de la seva venda, en lloc de pel seu ús continuat, inclosos els que formin part d'una operació interrompuda que s'hagi classificat com a mantinguda per a la venda” (RD 1514/2007 – Suplement del BOE núm. 78, p. 138).
- **Pct.** Periodificacions a curt termini: part de les fiances, avançaments, dipòsits rebuts i garanties financeres amb venciment a curt termini. Aquí es tenen en compte les referides a l'actiu corrent, que són les despeses anticipades i els interessos pagats per avançat.
- **Ifc.** Inversions financeres condicionades.

D'aquesta manera s'aconsegueix que el que realment hi hagi en el numerador siguin les quantitats a cobrar en el més curt termini. Se l'anomena ALCL: actiu líquid (AL) més actiu quasi líquid (ACL).

A part de la recerca bibliogràfica i de la seva relació amb la part teòrica d'utilització de les ràtios financeres, s'han realitzat uns estudis empírics que apliquen al sector agrícola els

avenços que es proposen en cada article. Cal tenir present que els models presentats podrien ser transferibles a d'altres sectors o subsectors.

En l'article 1, "Incidencia de las subvenciones en la rentabilidad agrícola en Catalunya", s'obtenen les dades del sector a partir de les bases de dades següents:

- **Farm Accountancy Data Network (FADN)**
- Web: [http://ec.europa.eu/agriculture/rca/latestnews\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/agriculture/rca/latestnews_en.cfm)
- Dades del sector a nivell europeu. Disponibles des del 2004 fins al 2016.
  
- **Red Contable Agraria Nacional (RECAN)**
- Web: <https://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/economia/red-contable-recan/default.aspx>
- Dades del sector a nivell espanyol. Disponibles des del 12 de juny de 1972 (moment de la seva constitució) fins al 2016.
  
- **Xarxa Comptable Agrària de Catalunya (XCAC)**
- Web: <http://agricultura.gencat.cat/ca/departament/estadistiques/economia/xcac/>
- Dades del sector a Catalunya. Disponibles des de l'any 1992 fins al 2016.

El motiu de fer servir aquestes bases de dades és que tenen informació de totes les empreses i presenten la terminologia i els conceptes propis del sector agrícola.

Les dades que contenen s'obtenen de les explotacions agràries a partir d'un mostreig de participació voluntària entre les empreses del sector. Les explotacions s'organitzen en grups d'orientacions tecnicoeconòmiques (OTES).

Aquestes OTEs estan definides i classificades en el Reglamento (CE) No 1242/2008 de la Comisión, de 8 de diciembre de 2008, por la que se establece una tipología comunitaria de las explotaciones agrícolas. En l'article 2 es distingeix entre OTEs generals, OTEs principals i OTEs particulars, que es detallen en l'annex 1 de la normativa.

Pel que fa a l'Agricultura hi trobem tres OTEs generals relacionades:

<i>OTE general</i>	<i>Denominació</i>
<b>1</b>	Explotacions especialitzades en grans cultius
<b>2</b>	Explotacions hortícoles especialitzades
<b>3</b>	Explotacions especialitzades en cultius permanents

*Figura 1.- Detall de les OTE generals*

En la base de dades RECAN trobem dades de les OTEs principals que, en el cas de l'Agricultura, serien set<sup>4</sup>:

<i>OTE principal</i>	<i>Denominació</i>
15	Explotacions especialitzades en cerealicultura i en cultius de llavors oleaginoses i proteaginoses
16	Explotacions amb grans cultius
20	Explotacions hortícoles especialitzades
35	Explotacions especialitzades en viticultura
36	Explotacions fructícoles i de cítrics especialitzades
37	Explotacions especialitzades en olives
38	Explotacions amb diverses combinacions de cultius permanents

*Figura 2 - Detall de les OTE principals*

En la base de dades XCAC trobem dades d'algunes OTEs particulars i, en el capítol de l'Agricultura, s'informa sobre 11 de les 29 que existeixen:

4

OTEs particulars amb dades de l'any 2015. Poden variar en altres exercicis.



<i>OTE particular</i>	<i>Denominació</i>
151	Cerealicultura (excepte arròs), oleaginoses i proteaginoses
152	Arròs
166	Combinacions de diversos grans cultius
211	Hortalisses en hivernacle
351:	Vinícoles especialitzades que produeixin vins de qualitat
361	Fructícoles especialitzades (excepte cítrics, fruites tropicals i fruits de closca)
362	Cítrics especialitzades
363	Producció de fruits de closca
365	Fructícoles especialitzades en cítrics, fruites tropicals i fruits de closca: producció mixta
370	Olives
380	Diverses combinacions de cultius permanents

*Figura 3 – Detall de les OTE particulars*

En el RECAN també s'hi troben les dades classificades per intervals de dimensió econòmica (DE) en milers d'euros. Se'n diferencien cinc trams: entre 8 i 25, entre 25 i 50, entre 50 i 100, entre 100 i 500, i més de 500. També hi ha la informació global a la columna denominada "TODAS". Nosaltres hem fet servir aquesta última perquè hi ha OTEs agrícoles que no presenten detall de tots els intervals i no haguéssim pogut obtenir dades comparables.

Les dades (tant de RECAN com d'XCAC) es poden descarregar en un document Excel o pdf per a l'any assenyalat. Vàrem descarregar les dades de l'any 2015 (provisionals) en el full de càlcul per obtenir les ràtios i poder fer gràfics explicatius.

Una altra manera d'extreure les xifres sectorials és a partir de la base de dades SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos). En aquest cas la informació prové del Registre Mercantil Central, que conté dades d'empreses amb forma societària, principalment de societats anònimes i limitades.

En els articles 2 i 3 vam creure més convenient fer servir aquesta base de dades, ja que ens calien dades comptables detallades i perquè volíem treballar amb totes les empreses i no amb una mostra.

Pel que fa a l'article 2, **“Expansion of the current methodology for the study of the short-term liquidity problems in a sector”**, la recerca de les dades es va fer en data 07/03/2017, la versió del software és la 70.00 i l'actualització de dades la n. 2111. És important conservar sempre la data de la recerca perquè la base de dades es va actualitzant periòdicament sense oferir un detall exhaustiu de quines són les xifres actualitzades.

Així, ens podríem trobar que una consulta feta en dates posteriors donés resultats lleugerament diferents. El motiu podria ser que hi haguessin empreses que presentessin tard els seus comptes anuals. En l'article vam adjuntar els resultats, si es volen consultar tots els càlculs realitzats es poden trobar a la següent web: <http://web2.udg.edu/grmfcee/RLs.xls>

Per treballar amb el SABI cal decidir els condicionants que necessitem. En el nostre cas vàrem establir les següents restriccions:

- Localización – Región/País – España – Cataluña
- Actividad – Clasificación actividades – CNAE 2009 (solo códigos primarios) – 01 – Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas.
- Código de consolidación: U1 (empresas sólo con cuentas no consolidadas)

Les empreses que complien les tres condicions eren 3.737. Per configurar les dades que ens interessaven per l'article definim “Formato de lista” – “Nuevo formato” i triem les següents dades:

1. Información contacto – Nombre
2. Datos financieros – Formato detallado – España – PGC 2007 – Cuentas individuales formato abreviado – Balance/Estado de resultados:

- Nombre
- Código primario CNAE
- Activo Circulante
- Inmovilizado financiero
- Existencias
- Acreedores a C. P. (corto plazo)
- Moneda: euro.
- Dades dels exercicis: 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 i 2015.

A partir d'aquí, utilitzant el full de càlcul Excel procedim a fer els càlculs corresponents.

En primer lloc, s'eliminen de cada exercici aquelles empreses que presenten dades amb les lletres "n.d." (no detallado). Les empreses eliminades es conserven en les pàgines afegides, denominades "Eliminats 20XX". Així, de les 3.737 empreses descarregades de cada exercici, una vegada eliminades les que no presenten dades vàlides, s'han pogut estudiar les empreses per any que es mostren en la Figura 1.

ANY	EMPRESAS ESTUDIADAS
2006	2.004
2007	1.663
2008	2.059
2009	2.157
2010	2.108
2011	2.290
2012	2.331
2013	2.324
2014	2.353
2015	2.176

**Figura 4.** - Empreses estudiades en funció de l'any

A partir d'aquí ja només cal fer els càlculs per cada exercici de manera global i per subsectors, segons el nou procediment que exposa l'article.

Pel que fa a l'article 3, **"El número borroso triangular 'ratio acid-test mínima"**, la recerca es va fer en data 31/03/2015, amb la versió 60.00 i l'actualització de dades n. 1880.

En la consulta s'estableixen les següents restriccions:

1. Estado – Empresas activas - Activa
2. Localización – Región/País – España – Cataluña
3. Actividad – Clasificación actividades – CNAE 2009 (solo códigos primarios) – 0121 – Cultivo de la vid

Es va decidir que fossin empreses actives ubicades a Catalunya. Pel que fa a la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), es fa servir l'última actualització disponible i aplicable des de l'1 de gener de 2009 segons el que disposa el Reial Decret 475/2007, de 13 d'abril de 2007.

L'estructura es basa en quatre nivells de lletres i xifres que representen la secció, la divisió, el grup i la classe. El sector de l'agricultura i la ramaderia engloba diferents codis que abasten diversos estadis en la cadena de valor. En el nostre estudi ens centrem en els subministradors de matèries primeres dins del sector. La tria que fem són empreses que tinguin el codi 0121 el que vol dir que són dins:

- Secció A - Agricultura, ramaderia, silvicultura i pesca - Divisió A01-Agricultura, ramaderia, caça i serveis relacionats amb les mateixes - Grup 01.2 Cultius perennes - Classe 01.21 Conreu de la vinya

I l'última restricció sol·licitada és:

4. Tipos de cuentas y disponibilidad – Disponibilidad de cuentas – Años con cuentas disponibles – Todos los años seleccionados - 2013, 2012, 2011, 2010, 2009, 2008.

Entenem que aquest període és un interval temporal suficientment ampli com per analitzar amb fiabilitat l'evolució de la ràtio i permetre obtenir, així, conclusions rellevants.

Una vegada feta la consulta surten 47 empreses que responen a la nostra selecció i el següent pas és “Ver lista de resultados”. Per acotar més el llistat fem “Formato de lista” – “Nuevo formato” i triem les dades que necessitem:

1. Información contacto – Nombre
2. Datos financieros – Formato detallado – España – PGC 2007 – Cuentas individuales  
formato abreviado – Balance/Estado de resultados:
  - Activo corriente
  - Activos no corrientes mantenidos para la venta
  - Existencias
  - Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar
  - Inversiones en empresas del grupo y asociadas a corto plazo
  - Inversiones financieras a corto plazo
  - Periodificaciones a corto plazo
  - Efectivo y otros activos líquidos equivalentes
  - Pasivo corriente

Moneda: euro

Dades dels exercicis: del 2008 al 2013

Software: Excel

El càlcul de la ràtio i del número borrós triangular es fa a partir del full de càlcul Excel.

### 3. Objectius del conjunt del treball

Els articles que es presenten a continuació formen una tesi doctoral que té com objectiu oferir noves eines per a l'anàlisi sectorial que es puguin aplicar de manera empírica al sector agrícola.

Per assolir aquesta finalitat, els objectius generals del conjunt del treball dins la línia de recerca **“Comptabilitat i matemàtiques per a l'economia i l'empresa”** són:

1. Avançar en l'anàlisi sectorial basant-nos en la metodologia de ràtios per poder superar les limitacions de l'aplicació d'aquesta tècnica de manera tradicional.
2. Veure la capacitat que té la informació comptable com a eina d'agregació per explicar la situació econòmica i financera d'un sector (en aquest cas, ho apliquem al sector agrícola català).

A part dels objectius generals, cada article incorpora uns objectius específics.

Els objectius específics del primer article són:

1. Proposar unes ràtios de rendibilitat que millorin la informació que s'obté dels estats financers per a les empreses del sector agrícola atenent les característiques pròpies del sector.
2. Establir el grau de dependència dels diferents subsectors agraris de les subvencions que confirmen en el seu compte de resultats i que provenen de la Política Agrària Comuna (PAC) europea.

Els objectius del segon article són:

1. Analitzar un nou sistema de càlcul per a ràtios estàndard per tal de disposar d'una millor informació d'aquestes ràtios a nivell sectorial.
2. Aplicar aquest nou sistema de càlcul per tal d'estudiar la capacitat de devolució de l'endeutament d'un sector a curt termini i millorar en la seva previsió.
3. Estudiar l'aplicació d'aquest sistema de càlcul al sector agrícola.

Els objectius del tercer article són:

1. Idear una metodologia de càlcul per la ràtio *acid-test* sectorial que esdevingui un valor mínim de supervivència en el sector.
2. Aplicar la lògica borrosa per tal de superar la incertesa i la subjectivitat que presenten les dades històriques d'un sector empresarial.
3. Conèixer el valor mínim de supervivència en el subsector vinícola català.

Els objectius individuals de cada article i els globals de la tesi justifiquen el títol de la mateixa: "NOVES EINES PER A L'ANÀLISI SECTORIAL - Aplicació al sector agrícola català" . En el desenvolupament del treball s'aporten avenços sobre la temàtica proposada i sobre les diferents línies de recerca descrites en la introducció.

#### 4. Article #1

**Autores:** Elena Rondós Casas  
Maria Àngels Farreras Noguer  
Núria Arimany Serrat

**Títol:** “Incidencia de las subvenciones en la rentabilidad agrícola en Catalunya”

**Revista:** *ITEA – Información Técnica Económica Agraria*

**Estat:** En revisió

*ITEA-Información Técnica Económica Agraria* és la revista editada per la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). La revista es va començar a publicar l'any 1970 i fins l'any 2005 tenia dues àrees temàtiques: “Producció Vegetal” i “Producció Animal”. A partir del número 101 es van unificar les dues àrees i, a partir del número 108-4 (desembre 2012), es va afegir l'apartat “Economia Agrària”. L'objectiu és la publicació d'articles científicotècnics d'interès pel sector agroalimentari. Publiquen quatre volums anuals.

La revista *ITEA-Información Técnica Económica Agraria* apareix inclosa en les bases de dades de revistes científiques SCI Expanded, Journal Citation Reports/Science Editions, ICYT, CABI i Scopus. L'índex d'impacte de la revista de l'any 2017 al JCR va ser de 0,288 (el nom abreujat de la revista és *ITEA-INF TEC ECON AG*).



## **Incidencia de las subvenciones en la rentabilidad agrícola en Catalunya**

E. Rondós<sup>1</sup> y M.A. Farreras<sup>1\*</sup> y N. Arimany<sup>2</sup>.

Autor para correspondencia: [angels.farreras@udg.edu](mailto:angels.farreras@udg.edu)

**1** Elena Rondós. Universitat de Girona.

Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales. Campus Montilivi.

17003 Girona.

[elena.rondos@udg.edu](mailto:elena.rondos@udg.edu)

**1\*** M.Àngels Farreras. Universitat de Girona.

Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales. Campus Montilivi.

17003 Girona.

[angels.farreras@udg.edu](mailto:angels.farreras@udg.edu)

**2** Núria Arimany. Universitat de Vic. Facultat d'Empresa i Comunicació .

C/ Sagrada família nº7

08500 VIC (Barcelona).

[nuria.arimany@uvic.cat](mailto:nuria.arimany@uvic.cat)

## Resumen

Este trabajo propone una serie de ratios de rentabilidad que entendemos mejoran la información que se obtiene de los estados financieros de las explotaciones del sector agrícola, al reflejar mejor las características especiales de las empresas que lo integran. Todo ello, con el objetivo de medir el efecto que sobre esta variable poseen las subvenciones que otorga la Comunidad Económica Europea.

La metodología utilizada se basa en la información elaborada por la *The Farm Accountancy Data Network* (FADN) en concreto para las explotaciones situadas en Catalunya, a la cual se le han aplicado como instrumento de análisis las ratios económicas propuestos en nuestro estudio. Como resultados más relevantes podemos destacar la bondad de los coeficientes aplicados respecto a los utilizados en los estudios tradicionales de rentabilidad económica y financiera que poseen un perfil mucho más generalista. Como conclusiones destacamos la incidencia que poseen las subvenciones en la viabilidad económica en explotaciones de arroz y aceitunas en el caso de Cataluña.

Palabras clave: ratios de rentabilidad, subsidios y ayudas, FADN.

## **Impact of subsidies on agricultural profitability in Catalonia**

### **Summary**

This work proposes a series of ratios of profitability that understand improve the information that obtains of the financial states of the exploitations of the agricultural sector, when reflecting better the special characteristics of the companies that integrate it. All this, with the aim to measure the effect that on this variable have the subventions that awards the European Economic Community.

The methodology used bases in the information elaborated by the The Farm Accountancy Dates Network (FADN) in concrete for the exploitations situated in Catalonia, to which have applied him like instrument of analysis the ratios economic proposed in our study. Like results more notable can stand out the goodness of the coefficients applied with regard to the used in the traditional studies of economic and financial profitability that possess a profile much more general. Like conclusion stand out the incidence that possess the subventions in the economic feasibility in exploitations of rice and olives in the case of Catalonia.

**Keywords:** ratios of profitability, subsidies and grants, FADN.

## 5. Article #2

**Autors:** Elena Rondós Casas  
Salador Linares Mustarós  
Maria Àngels Farreras Noguer

**Títol:** “Expansion of the current methodology for the study of the short-term liquidity problems in a sector”

**Revista:** *Intangible Capital*

**Estat:** Publicat

**Any, volum, pàgines:** 2018, 14, 25- 34

**Altres dades:** *Intangible Capital* és una revista de periodicitat trimestral. Es publica des de l'any 2004 en espanyol, català i anglès.


Segons la seva descripció, té com a objectiu publicar articles de caràcter teòric o empíric que contribueixin a contrastar, estendre o construir teories que permetin avançar en la comprensió dels fenòmens relacionats amb el *management* i la gestió d'intangibles a les organitzacions.

Aquesta revista està indexada a l'agència d'impacte Latindex i compleix 36 de les 36 característiques del seu grup (catàlegs) i és Scopus del quartil 4.

Entre les categories temàtiques de la revista hi ha: Àrea d'Administració i Economia de l'Empresa.

## Expansion of the current methodology for the study of the short-term liquidity problems in a sector

Elena Rondós-Casas , Salvador Linares-Mustarós ,

Maria Àngels Farreras-Noguer 

Universitat de Girona (Spain)

[elena.rondos@udg.edu](mailto:elena.rondos@udg.edu), [salvador.linares@udg.edu](mailto:salvador.linares@udg.edu), [angels.farreras@udg.edu](mailto:angels.farreras@udg.edu)

Received June, 2017

Accepted October, 2017

---

### Abstract

**Purpose:** The aim of this work consists of defining and applying a new methodology for the calculation of short-term financial ratios that more reliably approximate the solvency of a sector.

**Design/methodology:** We begin with a classic sector analysis and propose the creation of ratios that limit the debt repayment on an individual level and that do not imply the compensation of aggregate balances, as occurs with the current formulas of calculation.

**Findings:** The new methodology more reliably approximates the solvency of a sector by being able to estimate with greater precision its global capacity for short-term debt repayment.

**Research limitations/implications:** The limitations to the proposed sector ratios are the same as the limitations of the customary individual ratios. Therefore, to offer an example, the ratios do not correct the assumption that the only source of resources to meet current liabilities is made up by available and liquid assets. In other words, no new tools are proposed to include future income from sales by the companies.

**Practical implications:** To be able to study the solvency of the different sectors that make up the economy with more uniform criteria.

**Social implications:** The information provided by the new ratios obtained in this work proves to be relevant information in the case of wanting to determine the degree of dependence of companies in a sector on financial institutions, or in the case of wanting to determine the degree of dependence on aid in a subsidized sector.

**Originality/value:** The proposal of new tools that go beyond the current limitations.

**Keywords:** Financial ratio, Economic sector, Aggregate data, Financial statements

**Jel Codes:** B41, C02, C65

---

### 1. Introduction

The Royal Spanish Academy considers the word “ratio” to be synonymous to the word “proportion” and thus defined as the quotient between two numbers, or in general, two amounts that can be compared to one another.

Although there are different ways of representing a ratio, currently the most common consists of representing it by means of a fraction written as A/B.

Mathematically, the numerical value of a ratio can be interpreted as the number of times one of the numbers fits inside the other. In this interpretation, the concept of equivalence between fractions plays an important role, which makes it possible to state that in a ratio with a value  $3/2$  ( $=1.5/1$ ), the quantity A is one and a half times quantity B, or that in a ratio with a value  $1/5$  ( $=20/100$ ), the quantity A is 20% of B.

Financial ratios, understood as quotients between two economic magnitudes, owe their enormous expansion in accounting practice to these interpretations. They complement the information provided by the financial statements expressed in monetary units, while at the same time, they can facilitate the comparison over time, with the evolution of the company itself, and in space, as it is possible to make comparisons with other companies in the same industry.

The interest generated by the possibility of analyzing the real situation of a sector through the calculation of financial and economic ratios obtained from the aggregation of the annual accounts of companies that form it (Amat, 2016; Farreras, Linares & Rondós, 2012; Registradores de España, 2016), has resulted in the emergence of new tangential lines of research, such as the quality of accounting information, the limitations associated with the aggregation of line items and the application of analysis methodologies complementary to the ratios.

The ratios are a tool used by both scholars in their research and professionals in the study of a company or a sector. Bernstein and Wild (1999) state that in traditional financial analysis, ratios represent the final product of the research, as the diagnosis of a specific area of the company is generated based on them. The difference from predictive analysis can be seen here, in that the ratios constitute the raw material that will be processed using statistical techniques and mathematical modeling. These techniques have played a part in generating interest in ratios, leading to an explosion in their use in multiple economic studies. However, it is necessary for the scientific world to know not only about the instruments to be applied, but also accounting science in order to take advantage of their full potential.

There are many different situations in which financial ratios have been used. Among the most important lines, we can mention their use for the analysis of the performance of a company's stock (Soliman, 2008) and its assets (Nissim & Pemman, 2001; Fairfield & Yohn, 2001), and to study the evolution of a company in situations of liquidity shortfalls, such as in models predicting bankruptcy (Altman & Hotchkiss, 2006). Beaver (1966) reached the conclusion that the ratios measuring the cash flows as compared to the indebtedness of the company are the best indicators to predict the financial development of the company.

There are multiple advantages of using ratios, but the most recognized are that they allow for a comparison to be made between companies by eliminating the consequences of the divergence caused by the difference in size (Whittington, 1980; Gallizo, 2005). However, authors like Lev and Sunder (1979) state that the size effect remains unresolved when there is no strict proportionality between the numerator and denominator, and Foster (1986) warns about the importance of controlling for the effect of size differences for the effective application of ratios. There are also several authors who defend the hypothesis that the size of the company is relevant in the financial analysis and this can be undermined if we only use the analysis by ratio methodology (e.g., Serrano Cinca, Mar Molinero & Gallizo Larraz, 2005; Sudarsanam & Taffler, 1995).

The latest trends also abandon the introduction of an avalanche of ratios in financial diagnostics, eliminating the so-called pseudo-ratios for not having a causal relationship between the numerator and the denominator, which leads to different types of interpretations of the same coefficient (Lizarraga, 1996; Bukovinsky, 1993). The reality is that it has been more than demonstrated that operating with a few ratios has its benefits.

While it is possible to interpret financial ratios individually, they provide more information when compared to reference values, which can be historical for the same company, standard ratios (Westwick, 1987) or ratios for the sector to which the company belongs. Financial analysts have tried to offer users of their reports some recommended intervals in which they should position the value of each ratio; in this area, we can call attention to



the contributions made by Lev (1969), who analyzes the different strategies used by companies to reach their optimal values, proposing the hypothesis that there is an equilibrium value for each ratio and in each sector, demonstrating that the ratios undergo a process of adjustment towards the optimal value, which is the response to new strategies by the company or changes in the environment. Gallizo (2005) indicates that we must treat the optimal value as a tool to be used to guide the business management. However, it is necessary to be aware that the users of this methodology can often suffer from a simplistic reduction that can undermine the diagnosis. For example, we might consider the case of interpreting the solvency ratio as part of the short-term debt that can be paid at a certain time with the balances from the investments (also short-term) that become liquid assets throughout the course of the operating cycle. If it is considered that the optimal value of this ratio must belong to the interval of “1.5” to “2,” which justifies the idea that the short-term asset has a balance of around 50% or 100% above the short-term debts so that company presents prompt payment, this consideration could be understood to be excessively simplistic by not including in the study model the different maturities of both assets and liabilities that could indicate the true correlation between the investment and financing, and therefore the real liquidity requirements at each moment. The heterogeneity of the subjects with which we are working makes it difficult to make any sort of generalization that could be applied to every sector, although one of the advantages that has become evident when conducting empirical studies at the sector level is the possibility of using sector ratios as a reference for comparison with those of the analyzed company, which provides an answer as to the position of the individual company in the industry (Suarez, 1999).

The problems that have been detected when working with ratios are different in nature; first of all, we must bear in mind that they are a static magnitude that offers us a view of a company at a specific moment; the analyst must have in-depth knowledge of the peculiarities of the company for which he intends to conduct a diagnosis in order to be able to interpret its balances at the time of drawing the conclusions. One account that can undergo important variations is that of stocks, which can show divergent balances in different years for a same period, according to the purchasing policy of the company for each financial year.

The accounting data, while constituting the basic information we work with, is not by itself free of problems that can alter the image of a company; in this sense, we must refer to the evaluation criteria. There are studies (Shah & Murtaza, 2000) that indicate the divergence of results when choosing the accounting value or the market value, but we must also refer to the subjectivity that line items can present, such as in the case of amortizations or provisions and the capacity for “window dressing” that can result.

There are also problems related to the very elaboration of the ratios. In this sense, we must present the case in which the denominators are negative or close to zero (Foster, 1986). The best solution when we are faced with this circumstance is to perform an adjustment process, breaking them down into their basic magnitudes and obtaining new financial ratios that offer similar information, but that do not lead to methodological errors.

On a sector level, given that in financial ratios it is common for extreme atypical values to appear as the result of dividing by very small terms (e.g., Ezzamel & Mar-Molinero, 1990; Frecka & Hopwood, 1983; Kane, Richardson, & Meade, 1998), it is not recommendable to use the mathematical mean of the sector ratios as a parameter to represent the set of companies in the industry. This is due to the fact that the extreme values can distort the interpretable results of an aggregate function that is sensitive to them. Oliveras and Moya (2005) warn that if any of the ratios for a sector is very different from the sector mean, the cause must be investigated. In this sense, the present article advises that a single outlier can cause the difference.

Due to problems with asymmetry in the ratio distribution, largely accentuated by the outliers, it is not unusual that the ratio analysis literature has shown a number of works that propose an initial transformation in the data obtained. This includes Box-Cox transformations (e.g., Ezzamel & Mar-Molinero, 1990; Mcleay & Omar, 2000; Watson, 1990), logarithmic transformations (e.g., Cowen & Hoffer, 1982; Deakin, 1976; Sudarsanam & Taffler, 1995), transformations by ranges (e.g., Kane et al., 1998), by square roots (e.g., Deakin, 1976; Frecka & Hopwood, 1983; Martikainen, Perttunen, Yli-Olli & Gunasekaran, 1995), by generalized risk box (e.g., Bahraie, Azhar & Ibrahim, 2010), and other processing methods, such as weight of evidence (e.g., Nikolic, Zarkic-Joksimovic, Stojanovski & Joksimovic, 2013), outlier trimming (e.g., Ezzamel & Mar-Molinero, 1990; Frecka &

Hopwood, 1983; Lev & Sunder, 1979; Martikainen et al., 1995; So, 1987; Watson, 1990), and outlier winsorization (e.g., Lev & Sunder, 1979).

The present work is focused on improving the financial analysis line of a sector. Specifically, the work presents an alternative to conventional calculations to study the capacity a sector has to make good on its short-term obligations. This option differs from the normal one in the way in which different short-term return ratios are obtained on the sector level. The new sector ratios offer another type of information that is more coherent with a sector's capacity for return.

The work has been organized into three parts. The first section describes the customary methodology used to study the short-term liquidity problems in a sector analysis. An alternative proposal is then presented. In the third part, to show the usefulness of the alternative sector ratio calculation methodology, a sector analysis is conducted on the Catalan agricultural sector. Finally, to conclude the work, a section is presented on the conclusions drawn and the bibliography used.

## 2. Current methodology to find the short-term sector financial ratios

Based on the use of certain financial ratios, this work focuses on the explanation of an alternative calculation used to obtain its value. The starting point for this work is the selection of the ratios to study the short-term solvency of a sector. Without sacrificing generality, three ratios have been chosen whose structure makes it possible to get an idea of the proposed alternative calculation methodology that is being presented. Specifically, the cash flow or acid test ratios, the liquidity or solvency ratios and the current asset ratio + the long-term financial asset, divided by current liabilities. Figure 1 shows its formulation with the customary abbreviations.

$r_1$	$r_2$	$r_3$
cash flow or acid test ratio	liquidity or solvency ratio	current asset ratio + the long-term financial asset, divided by current liabilities
$\frac{AC - Stock}{PC}$	$\frac{AC}{PC}$	$\frac{AC + IF_{lp}}{PC}$

Figure 1. Definition of three ratios to study the capacity a sector has to make good on its short-term obligations

The customary working methodology to find ratios representative of the sector to be used to establish its state of health consists of calculating the ratios for a specific period, based on the aggregation of numerators and denominators of all the companies in the sector. As a result, given the properties of linearity in the “addition” operation, the sector ratios in Figure 1 can be formulated by the expressions in Figure 2.

$R_1$	$R_2$	$R_3$
$\frac{\sum AC - \sum Stocks}{\sum PC}$	$\frac{\sum AC}{\sum PC}$	$\frac{\sum AC + \sum IF_{lp}}{\sum PC}$

Figure 2. Formulation of the ratios R1, R2 and R3, calculated aggregating data from the sector



The calculations of the ratios of a sector are represented in capital letters to differentiate them from individual company ratios

For the purpose of clarifying the nomenclature, a detailed model of the calculation of the three ratios is shown with the aid of Table 2, using fictitious data as an example:

Sector i	AC <sub>i</sub>	Stocks <sub>i</sub>	IF <sub>lp</sub> <sub>i</sub>	PC <sub>i</sub>
Company 1	14	4	10	16
Company 2	15	8	5	20
Company 3	18	7	7	7
Company 4	30	6	4	8
Company 5	38	13	3	44
Company 6	75	20	6	15
$\Sigma$	190	58	35	110

$R_1 =$	1.20	$R_2 =$	1.73	$R_3 =$	2.05
---------	------	---------	------	---------	------

Table 1. Intermediate calculations of the sector liquidity ratio for returns on liquid assets for a specific period

### 3. Proposed methodology to find the short-term sector financial ratios

The calculation of an aggregate ratio poses a fundamental problem that consists of the fact that its use cannot perfectly reflect reality (Linares-Mustarós, Farreras-Noguer, Ferrer-i-Comalat & Rabaseda-Tarrés, 2013).

Below we see a simplified example to clearly illustrate the previous statement, through the calculation of the acid test ratio.

Let's imagine a sector made up by two companies with the data from Table 2.

	AC- Stocks	PC	Acid test ratio
Company 1	15	10	1.5
Company 2	15	20	0.75

Table 2. Acid test ratio of the sector

In theory, it is evident that the two companies do not have the same capacity to return the entire amount of their liquid debt. Clearly, in a situation with an extremely pessimistic panorama in which the sector could not create any liquid assets from future sales, the table shows that the first company has the capacity to return 100% of the short-term investment, while the second company only has the capacity to return 75% of this total investment. If we calculate the aggregate acid test ratio, we would obtain a  $R_1 = 30/30 = 1$ , which would lead us to believe that the sector that year has the capacity to return 100% of the short-term investment, but as we will see, in an extremely pessimistic situation, this statement would be far from the truth. Specifically, given that the first of the companies has a debt of 10 and it can return those 10, and the second company can return only 15 of its debt of 20, the total percentage of the short-term debt that can be returned under these pessimistic conditions is  $(10+15)/(10+20) \times 100 = 83.33\ldots\%$ .

Therefore, it is necessary to have an indicator that makes it possible to identify what part of the debt in a specific period the companies in a sector will be capable of returning. Studying the evolution of said indicator over time would permit obtaining new information about the variations in the sector's liquidity problems and could help governments and institutions decide which sectors could need certain types of aid. Likewise, said indicator could improve the evaluation of the results of previous aid.

In this sense, Linares et al. (2013) proposed a mathematical formula for a new indicator called the “*liquid return sector liquidity ratio*,” which is defined as follows:

Where  $E = \{E_1, E_2, E_3, \dots, E_n\}$ , the set of companies in a specific sector whose acid tests are represented by  $\{ra_1, ra_2, ra_3, \dots, ra_n\}$ .

The *liquid return sector liquidity ratio* is defined according to the following expression:

$$Rra = \frac{\sum \min(ra_i, 1) \cdot PC_i}{\sum PC_i} \quad (1)$$

For the purpose of clarifying the nomenclature and seeing how the ratio works, a detailed model of the calculation of the new ratio is shown with the aid of Table 3, using the fictitious data used as an example in Table 2:

Sector i	AC <sub>i</sub> - stocks <sub>i</sub>	PC <sub>i</sub>	ra <sub>i</sub>	min(ra <sub>i</sub> ,1)	min(ra <sub>i</sub> ,1).PC <sub>i</sub>
Company 1	10	16	0.625	0.625	10.000
Company 2	7	20	0.350	0.350	7.000
Company 3	11	7	1.571	1.000	7.000
Company 4	24	8	3.000	1.000	8.000
Company 5	25	44	0.568	0.568	25.000
Company 6	55	15	3.667	1.000	15.000
$ras_R = \frac{10 + 7 + 7 + 8 + 25 + 15}{16 + 20 + 7 + 8 + 44 + 15} = \frac{72}{110} = 0,6545$					

Table 3. Calculations of the sector liquidity ratio for returns on liquid assets for a specific period. The ratio indicates that in an excessively pessimistic scenario, the sector only has the capacity to return 65.45% of the investment made in it

We can see that with the proposed formula, the option for a company to return more than 100% of what it owes to the sector is eliminated, thus making it possible to obtain a new ratio that can be interpreted as the per unit coefficient of the current liability return capacity in the sector that the group of companies can return in an extremely pessimistic scenario.

Continuing with the present idea of limiting the capacity of a company to return the entire sector debt, the ratios in Figure 1 would be formulated by the expressions in Figure 3.

$RL_1$	$RL_2$	$RL_3$
$\frac{\sum \min(r_1^i, 1) \cdot PC_i}{\sum PC_i}$	$\frac{\sum \min(r_2^i, 1) \cdot PC_i}{\sum PC_i}$	$\frac{\sum \min(r_3^i, 1) \cdot PC_i}{\sum PC_i}$
where $r_1^i$ is the value of the acid test ratio of company i	where $r_2^i$ is the value of the liquidity ratio of company i	where $r_3^i$ is the value of the current asset ratio + the long-term financial asset, divided by the current liabilities of company i

Figure 3. Formula for the ratios  $R_1$ ,  $R_2$  and  $R_3$ , calculated aggregating data from the sector, with a limitation on the total return of each sector company

#### 4. Empirical Study

To analyze the return capacity of the current liability invested in the agricultural sector, the data for the registered companies is analyzed according to the CNAE classification for Group A–Agriculture, livestock keeping, forestry and fishing, and specifically, Subgroup A01–Agriculture, livestock keeping, hunting and related services, located in Catalonia, using the SABI database. The study was conducted between the years 2006 and 2015. The database was consulted on March 10, 2017.

It should be pointed out that the data obtained from this database are from commercial companies from the subgroup that have the legal status of “*sociedad limitada*” (limited partnership) or “*sociedad anónima*” (public limited company).

The results are presented below:

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
No. empl.	2004	1663	2059	2156	2108	2290	2231	2324	2352	2177
$R_1$	0.80	0.76	0.68	0.69	0.73	0.74	0.73	0.76	0.77	0.78
$RL_1$	0.55	0.52	0.50	0.49	0.51	0.50	0.49	0.52	0.52	0.51
$R_2$	1.27	1.28	1.18	1.22	1.30	1.31	1.33	1.30	1.28	1.31
$RL_2$	0.79	0.81	0.78	0.76	0.78	0.77	0.77	0.77	0.75	0.75
$R_3$	1.64	1.93	1.89	2.01	2.14	2.11	1.82	2.04	2.01	2.08
$RL_3$	0.84	0.86	0.85	0.85	0.86	0.86	0.85	0.84	0.83	0.84

Table 4. Calculations of the three ratios calculated in the traditional manner and as the aggregate sector ratio for the period 2006 to 2015

The first row provides the details of how the number of Catalanian companies has evolved that are dedicated to Subgroup 01 during the analyzed period.

The next two rows ( $R_1$  and  $RL_1$ ) show the evolution of the cash flow or acid test ratio that relates the most liquid part of the current assets (available + certain) to the current liabilities, thus eliminating the uncertainty associated with stock. If this ratio has a value of between 0.8 and 1, it is interpreted that the sector will be able to make payments on obligations of less than one year.

The traditional calculation ( $R_1$ ) shows us a subsector that will be able to pay its debts without any problems in most years. The evolution during the years of the study has been fairly constant, with the lowest value in 2008, with 0.68 and the highest in 2006, with 0.80.

The calculation of the aggregate sector ratio ( $RL_1$ ) reveals a subsector with problems in paying its debts. With a constant evolution of around 0.5, the largest figure (0.55) is obtained in 2006, while the smallest occurred in the years 2009 and 2012. These values show a subsector that in an extremely pessimistic scenario could only return half of its debts.

The next two rows ( $R_2$  and  $R_2$ ) show the evolution of the liquidity ratio, also known as the solvency, current solvency or cash flow ratio, relating the total of current assets to the total of current liabilities. It is estimated that the desirable value would be greater than 1, and if possible, around 1.5 or as much as 2.

Such widely varying values owe to the fact that this ratio depends to a great extent on the type of companies we are analyzing and the rotation of accounts receivable and stocks.

Using the traditional calculation ( $R_2$ ), the ratios remain above 1.2 for nine years, which indicate a good liquidity situation, especially in 2012, when it exceeds 1.3. The analyzed subsector would have an appropriate payment capacity and its companies would be far from the danger of bankruptcy, at least in the short term.

The calculation of the sector aggregate ratio ( $RL_2$ ) shows us a subsector with a compromised liquidity situation, with values between 0.75 and 0.81 for every year studied.

The next two rows ( $R_3$  and  $RL_3$ ) show the evolution of the ratio that relates the current asset and the financial asset (with group companies and third parties) to the current liability. This ratio takes into account not only the property and short-term rights of the company, it also considers those long-term items that are generally not related to the activity and that could quickly be converted into cash if needed.

The traditional calculation ( $R_3$ ) reveals a subsector that has financial investments that could, if necessary, contribute to increasing its liquidity ratio ( $R_2$ ) and provide even greater security to its investors. There is an increasing evolution over the years of the study, with the maximum value of 2.14 obtained in 2010.

If we compare the ratios  $R_2$  and  $R_3$ , an increase becomes evident, with values between 0.37 and 0.84.

The calculation of the sector aggregate ratio ( $RL_3$ ) shows a constant evolution, with values of nearly 0.85. If we compare the ratios  $RL_2$  and  $RL_3$ , a growth becomes evident, but with values between 0.05 and 0.09, what we see is a subsector in which financial investments would obviously help in case of need, but to a very small extent.

A spreadsheet with all the data and calculations can be downloaded at this address:  
<http://web2.udg.edu/grmfce/RLs.xls>

## 5. Conclusions

This work has shown the usefulness of an alternative methodology for calculating sector ratios. This provides more reliable information on the capacity of a sector to globally return its debt over the short term. It therefore determines with greater precision both its payment capacity and its timeliness.

The ideas are applied in a specific sector in order to find the deviations between the results that have been obtained using the classic ratios and those proposed in this work. The results have shown sufficiently disperse values that corroborate the need to implement these new indicators.

This work has important repercussions on both an academic and social level. On the one hand, the work opens new channels for determining the ideal ratio in a sector. On the other hand, the work warns that current praxis must be refined in the area of sector analysis.



**Declaration of Conflicting Interests**

The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

**Funding**

The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

**References**

- Altman, E.I., & Hotchkiss, E. (2006). *Corporate financial distress and bankruptcy: Predict and avoid bankruptcy, analyze and invest in distressed debt* (3rd ed.). NJ: Wiley: Hoboken.
- Amat, O. (Coordinator)(2016). *Manual Ràtios sectorial*. ACCID.
- Bahiraie, A., Azhar, A.K.M., & Ibrahim, N.A. (2010). Logistic robust method to new generalized geometric credit risk approach. *Applied Mathematical Sciences*, 4(2), 51-64.
- Bernstein, L.A., & Wild, J.J. (1999). *Financial statement analysis theory*. USA: McGrawHill.
- Beaver, W.H. (1966). Financial Ratios as Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, 4, 71-111. <https://doi.org/10.2307/2490171>
- Bukovinsky, D. (1993). *Cash flow and cash position measures in the prediction of business failure: And empirical study*. Tesis from Kentucky University.
- Cowen, S.S., & Hoffer, J.A. (1982). Usefulness of financial ratios in a single industry. *Journal of Business Research*, 10(1), 103-118. [https://doi.org/10.1016/0148-2963\(82\)90020-0](https://doi.org/10.1016/0148-2963(82)90020-0)
- Deakin, E.B. (1976). Distributions of financial accounting ratios: Some empirical evidence. *The Accounting Review*, 51(1), 90-96.
- Ezzamel, M., & Mar-Molinero, C. (1990). The distributional properties of financial ratios in UK manufacturing companies. *Journal of Business Finance & Accounting*, 17(1), 1-29. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.1990.tb00547.x>
- Farreras, M.A., Linares, S., & Rondós, E. (2012) Análisis económico-financiero del sector de la agricultura en Cataluña durante el período 2008-2010. In: *IV Congreso Internacional de Agroecología e Agricultura Ecológica*. Vigo: Universidad de Vigo, 109-137.
- Fairfield, P., & Yohn, T. (2001). Using asset turnover and profit margin to forecast changes in profitability. *Review of Accounting Studies*, 6, 371-385. <https://doi.org/10.1023/A:1012430513430>
- Foster, G. (1986). *Financial Statement Analysis*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Frecka, T.J., & Hopwood, W.S. (1983). The effects of outliers on the cross-sectional distributional properties of financial ratios. *Accounting Review*, 58(1), 115-128.
- Gallizo, J.L. (2005). Avances en la investigación de ratios financieros. La dinámica de las ratios. *Revista de Contabilidad y Dirección*, 2, 21-146.
- Kane, G.D., Richardson, F.M., & Meade, N.L. (1998). Rank transformations and the prediction of corporate failure. *Contemporary Accounting Research*, 15(2), 145-166. <https://doi.org/10.1111/j.1911-3846.1998.tb00553.x>
- Lev, B. (1969). Industry Averages as Targets for Financial Ratios. *Journal of Accounting Research*, 7, 290-299. <https://doi.org/10.2307/2489971>
- Lev, B. & Sunder, S. (1979). Methodological issues in the use of financial ratios. *Journal of Accounting and Economics*, 1(3), 187-210. [https://doi.org/10.1016/0165-4101\(79\)90007-7](https://doi.org/10.1016/0165-4101(79)90007-7)
- Linares-Mustarós, S., Farreras-Noguer, M.A., Ferrer-i-Comalat, J.C., & Rabaseda-Tarrés, J. (2013). Una nueva ratio sectorial: La ratio de retorno líquido. *Cuadernos del CIMBAGE*, 15, 57-72.

- Lizarraga Dallo, F. (1996). *Modelos multivariantes de previsión del fracaso empresarial: Una aplicación a la realidad de la información contable española*. Doctoral thesis, Universidad Pública de Navarra.
- Martikainen, T., Perttunen, J., Yli-Olli, P., & Gunasekaran, A. (1995). Financial ratio distribution irregularities: Implications for ratio classification. *European Journal of Operational Research*, 80(1), 34-44. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(93\)E0134-J](https://doi.org/10.1016/0377-2217(93)E0134-J)
- Mcleay, S., & Omar, A. (2000). The sensitivity of prediction models to the non-normality of bounded and unbounded financial ratios. *The British Accounting Review*, 32(2), 213-230. <https://doi.org/10.1006/bare.1999.0120>
- Nikolic, N., Zarkic-Joksimovic, N., Stojanovski, D., & Joksimovic, I. (2013). The application of brute force logistic regression to corporate credit scoring models: Evidence from Serbian financial statements. *Expert Systems with Applications*, 40(15), 5932-5944. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2013.05.022>
- Nissim, D., & Penman, S.H. (2001). Ratio Analysis and Equity Valuation: From Research to Practice. *Review of Accounting Studies*, 6, 109-154. <https://doi.org/10.1023/A:1011338221623>
- Oliveras, E., & Moya, S. (2005). La utilización de los datos sectoriales para complementar el análisis de estados financieros. *Revista de contabilidad y dirección*, 2, 53-69.
- Registradores de España (2016). *Las Pyme españolas con forma societaria*. Colegio de Registradores de la Propiedad, Bienes Muebles y Mercantiles de España.
- Serrano Cinca, C., Mar Molinero, C., & Gallizo Larraz, J.L. (2005). Country and size effects in financial ratios: A European perspective. *Global Finance Journal*, 16(1), 26-47. <https://doi.org/10.1016/j.gfj.2005.05.003>
- Shah R.J., & Murtaza M.B. (2000). A Neural network based clustering procedure for bankruptcy prediction. *American Business Review*, 18, 80-86
- Soliman, M.T. (2008). The Use of DuPont Analysis by Market Participants. *The Accounting Review*, 83(3), 823-853. <https://doi.org/10.2308/accr.2008.83.3.823>
- Suarez, Q. (2004). Las limitaciones del análisis financiero tradicional de la liquidez. *Revista Equidad y desarrollo*, 2, 101-106.
- Sudarsanam, P.S., & Taffler, R.J. (1995). Financial ratio proportionality and inter-temporal stability: An empirical analysis. *Journal of banking & finance*, 19(1), 45-60. [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(94\)00044-4](https://doi.org/10.1016/0378-4266(94)00044-4)
- Watson, C.J. (1990). Multivariate distributional properties, outliers, and transformation of financial ratios. *The Accounting Review*, 65(3), 682-695.
- Westwick, C.A. (1987). *Manual para la aplicación de los ratios de gestión*. España: Deusto.
- So, J.C. (1987). Some empirical evidence on the outliers and the non-normal distribution of financial ratios. *Journal of Business Finance & Accounting*, 14(4), 483-496. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.1987.tb00108.x>
- Whittington, G. (1980). Some Basic Properties of Accounting Ratios. *Journal of Business Finance and Accounting*, 7(2), 219-223. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.1980.tb00738.x>

Intangible Capital, 2018 ([www.intangiblecapital.org](http://www.intangiblecapital.org))

Article's contents are provided on an Attribution-Non Commercial 4.0 Creative commons International License. Readers are allowed to copy, distribute and communicate article's contents, provided the author's and Intangible Capital's names are included. It must not be used for commercial purposes. To see the complete license contents, please visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

## 6. Article #3

**Autors:** Elena Rondós Casas  
Maria Àngels Farreras Noguer  
Salvador Linares Mustarós

**Títol:** “El número borroso triangular 'ratio *acid-test* mínima”

**Revista:** *Cuadernos del CIMBAGE*

**Estat:** Publicat

**Any, volum, pàgines:** 2016, 18, 57-79

**Altres dades:** *Cuadernos del CIMBAGE* és una revista d'investigació científica de publicació anual. S'imprimeix des de l'any 1998 en l'idioma espanyol. Inclou des de treballs sobre aplicacions de la lògica i les matemàtiques a temes de gestió i economia. Aquesta revista està indexada a l'agència d'impacte Latindex i compleix 33 de les 33 característiques. En el comitè científic hi ha personalitats com ara Josep Maria Terricabras, Jaime Gil Aluja o Antonio Terceño.

Quant als subtemes que tracta hi ha Matemàtiques, Economia i Estadística.

Actualment també forma part de l'índex ESCI.

Cuadernos del CIMBAGE N° 18 (2016) 57-79

**EL NÚMERO BORROSO TRIANGULAR  
“RATIO ACID-TEST MÍNIMA”**

Elena Rondós Casas, Maria Àngels Farreras Noguera,  
Salvador Linares Mustarós  
Departamento de Empresa  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Girona  
Campus Montiliv - Girona - 17071 - España  
elena.rondos@udg.edu, angels.farreras@udg.edu, salvador.linares@udg.edu

Recibido 7 de mayo de 2015, aceptado 27 de agosto de 2015

---

**Resumen**

En el presente trabajo se da a conocer un nuevo modelo matemático que proporciona un número borroso triangular para establecer el valor de la ratio acid-test mínima en un sector económico determinado. El artículo presenta una metodología basada en los datos históricos de las empresas de un sector que permite determinar el valor de la ratio acid-test mínima de supervivencia financiera en dicho sector.

**Palabras clave:** lógica borrosa, número borroso triangular, datos agregados, OWA, prueba ácida, estados financieros.

---



**THE TRIANGULAR FUZZY NUMBER  
“MINIMUM LIQUIDITY RETURN RATIO”**

Elena Rondós Casas, Maria Àngels Farreras Noguera,  
Salvador Linares Mustarós  
Departamento de Empresa  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Girona  
Campus Montiliv - Girona - 17071 - España  
elena.rondos@udg.edu, angels.farreras@udg.edu, salvador.linares@udg.edu

Received May 7<sup>th</sup> 2015, accepted August 27<sup>th</sup> 2015

---

**Abstract**

This work presents a new mathematical model that provides a triangular fuzzy number to the value of the minimum ratio "acid-test" for a given sector. The paper presents a methodology based on historical data of firms in a sector that determines the minimum value of the ratio "acid-test" of financial survival in that sector.

**Key words:** fuzzy logic, triangular fuzzy number, aggregated data, OWA, liquidity return ratio, financial statement.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

El grado de solvencia de una empresa, entendido como la capacidad que poseen los activos para poder hacer frente al pago de las deudas, constituye uno de los indicadores que debe tener en cuenta una empresa que aspire a sobrevivir en el mercado, así como a crear valor para sus accionistas. De ahí que múltiples estudios en el ámbito de la economía de la empresa traten de establecer los criterios de financiación óptima, es decir, la combinación adecuada entre recursos propios y recursos ajenos que optimice la relación entre la rentabilidad de las inversiones y el coste de la deuda.

Se han planteado numerosas teorías basadas en múltiples variables que podrían considerarse clave para establecer un modelo que resolviera la cuestión; entre ellas, el grado de eficiencia de los mercados, el tamaño del sector o el momento del ciclo de vida en que se encuentra inmersa la empresa. No obstante, no se ha podido hallar ningún modelo que sea capaz de describir esta relación óptima de forma general para un sector. Esta es una realidad corroborada tanto por los académicos como por los profesionales del ámbito de la empresa, que aceptan el fracaso de los modelos predictivos cuando cambian las variables de partida.

La investigación sobre las denominadas teorías de la financiación se inicia con el estudio sobre la estructura óptima de la empresa formulado por Modigliani y Miller (1958) bajo la denominada "teoría de la irrelevancia", que establece la hipótesis de que el valor de la empresa no se ve afectado por la estructura de financiación que utilice. En un inicio, la teoría fue construida a partir de hipótesis muy restrictivas que, al ser suavizadas, provocaron un severo reajuste. Con la introducción del impuesto de sociedades como una variable a considerar, los autores observaron la aparición de unos gastos financieros que aportaban un ahorro fiscal que acababa siendo más beneficioso para la empresa que el coste del endeudamiento y que, por lo tanto, incrementaban su valor.

Otros autores han seguido planteándose cómo eligen las empresas su estructura de capital. Myers (1984), en la teoría del equilibrio estático o *trade-off*, afirma que una deuda elevada puede situar la empresa en una posición de insolvencia financiera y, por consiguiente, de reducción de su valor a causa del coste que supone la posibilidad de impago. Por lo tanto, el autor arguye que para maximizar el valor de las empresas debemos hallar un punto óptimo entre fondos propios y fondos ajenos. El endeudamiento precisa una tasa de rentabilidad

superior al incluir una prima por el coste estimado de un incremento de las dificultades.

Maldonado y Benito (2013) afirman que la estructura óptima de capital se encontraría en el punto en que el incremento marginal de los costes asociados al apalancamiento financiero adicional quede compensado exactamente por el beneficio marginal del aumento en el ahorro en el impuesto sobre sociedades.

Con posterioridad, la teoría de la agencia describe los conflictos que surgen en el seno de la empresa entre los accionistas, los administradores y también entre los suministradores de financiación. Entre estos colectivos se plantean diferencias tanto de intereses como en el grado de información de que disponen para la toma de decisiones, surgiendo el concepto de "asimetría de la información". Vendrell (2007) sugiere que la variación en el nivel de endeudamiento incide en los conflictos de intereses entre los diferentes grupos intervinientes, provocando oscilaciones en el coste de la financiación. Un cambio en esta variable, tanto si es un incremento como una reducción, acabará incidiendo en el combinado óptimo entre deuda y capital y todo ello repercutirá en el valor de la empresa.

Por último, las teorías modernas se han visto atraídas por la estructura de madurez de la deuda. La argumentación que se desprende de ésta es que es necesario el análisis por separado de los vencimientos ya que estos tienen implicaciones diferentes tanto en la solvencia como en la valoración de la empresa.

Bevan y Danbolt (2002) argumentan que el análisis de la estructura de capital es incompleto sin un examen detallado de todas las formas de deuda corporativa; sobre todo, de la deuda comercial porque constituye en la mayoría de las empresas un elevado porcentaje de la financiación a corto plazo.

Una vez constatada la importancia de separar los tipos de deuda, otros autores han tratado de averiguar cuáles son los factores que inducen a la empresa a elegirlos. Así Lajara y Mateos (2012) han demostrado, a partir de estudios empíricos en cooperativas agrarias, que el crecimiento de las ventas y la generación de tesorería conllevan un mayor endeudamiento a corto plazo y la reducción de la necesidad de deuda a largo plazo.

Siguiendo la misma línea, Palacín y Ramírez (2011), también a través de estudios empíricos, hallan en las pyme andaluzas cuáles son las variables que influyen en la elección del tipo de vencimiento de la

deuda, demostrando que la reducción de la rentabilidad y los recursos autogenerados comportan también una reducción del pasivo corriente.

Alarcón (2008) constata en sus estudios que, a medida que se incrementa la eficiencia de las empresas agrarias españolas, también se incrementan sus ratios de endeudamiento a corto plazo y descarta que se pueda deteriorar la eficiencia de las empresas analizadas por un excesivo uso de la deuda.

El trabajo que presentamos profundiza en el valor de la deuda a corto plazo en un sector de actividad determinado, proponiendo una primera metodología que cuantifica un valor mínimo de solvencia financiera que asegure la capacidad total de devolución de la deuda por parte la empresa, tomando como base la información que proporcionan las cuentas anuales de las empresas que lo integran.

El objetivo del presente artículo estriba en presentar un modelo de cálculo de un número borroso triangular que permita a las empresas de un sector conocer el valor de supervivencia financiera en dicho sector.

Con la finalidad de conseguir este propósito, el planteamiento que se ha seguido para presentar el problema y mostrar su posible solución es el siguiente:

En el Apartado 2 se expone el concepto de "ratio de acid-test" y el concepto "ratio acid-test mínima".

En el Apartado 3 se detalla exhaustivamente un nuevo modelo que permite determinar un número borroso triangular que ayude a las empresas del sector a establecer su estado de salud financiera.

En el Apartado 4 se muestra el proceso de creación del número borroso triangular "ratio acid-test mínima" dentro del sector vitivinícola catalán.

Finalmente, en el Apartado 5 se presentan las conclusiones y posibles líneas de investigación a seguir en un futuro.

## 2. LA RATIO ACID-TEST MÍNIMA

Previendo las diversas situaciones que puede afrontar una empresa respecto al origen de su financiación, González Pascual (2008) establece cuatro clasificaciones financieras.

La primera clasificación es denominada de "máxima estabilidad". En ella, las inversiones son realizadas a través de las aportaciones de los

accionistas, o bien por autofinanciación, con lo cual el nivel de endeudamiento es nulo.

La segunda clasificación recibe el nombre de “situación de normalidad”. En dicha clasificación aparece un capital corriente y un capital fijo positivos existiendo una combinación de financiación propia y ajena. Si el capital corriente presenta saldo positivo nos encontramos con una situación de solvencia a corto. Si por el contrario es negativo, puede indicar problemas de inestabilidad financiero, aunque dependerá en último término de los plazos de cobro y pago del sector. El capital nos marcará la solvencia a largo plazo y la autonomía financiera que esta empresa posee para hacer frente a nuevas inversiones.

Un incremento del endeudamiento nos conduce a la tercera situación de “inestabilidad financiera”, en la que la posibilidad de la empresa de liquidar las deudas empieza a verse seriamente comprometida y donde cualquier ventaja que pueda implicar el endeudamiento queda solapada por la incertidumbre del porvenir de la empresa y por los costes de financiación. Pozuelo, Labatut y Veres (2012) aseveran que estas estructuras aparecen en firmas con escasa capacidad para generar recursos y con una cuantía muy significativa de financiación ajena a corto plazo, afirmando que la situación de inestabilidad suele coincidir con apalancamientos financieros negativos y con una reducción importante de la solvencia.

En estos dos últimos escenarios es donde se mueven todas las teorías de cálculo de la estructura de capital óptimo que se han enunciado en el apartado anterior.

Por último, nos encontramos con la “situación de quiebra” donde los fondos propios de la empresa son negativos, situación que la legislación española prevé como uno de los posibles motivos de disolución de la sociedad (RDL 1/2010, de 2 de julio).

Cuando la empresa se encuentra en la segunda o tercera coyunturas, la teoría de la dinámica de ajuste de ratios plantea la necesidad que las empresas corrijan de forma permanente sus valores para hacerlas confluir en lo que se ha venido denominando como ratios óptimas. Una compañía con ratios financieras que se desvíen demasiado de lo normal se verá clasificada como fuera del equilibrio y, en poco tiempo, deberá tomar medidas para conseguir lo que se considera el óptimo financiero en la industria (Gallizo, 2005). Lev y Sunder (1969) proponen que las empresas de un sector deben ajustar sus ratios financieras en función de su posición relativa con respecto a los valores medios del sector. Este planteamiento básico es conocido como el “modelo de ajuste parcial de Lev y Sunder”.

El modelo de trabajo que se sugiere en el próximo apartado se centra en el cálculo de una ratio acid-test que, aunque posiblemente alejado del ideal, permita determinar la supervivencia financiera de una empresa en un sector determinado.

El análisis va a utilizar la siguiente ratio acid-test sugerida en Linares-Mustarós *et al.* (2013)

$$ra = \frac{AC - E - Ancv - Pct - Ifc}{PC} \quad (1)$$

siendo:

ra = ratio de prueba ácida

AC = activo corriente

E = existencias

Ancv = activos no corrientes mantenidos para la venta

Pct = periodificaciones a corto plazo

Ifc = inversiones financieras condicionadas

PC = pasivo corriente

Dado que  $AC - E - Ancv - Pct - Ifc$  se corresponden con la suma del activo líquido y el activo casi líquido ( $Al + Acl$ ), la expresión anterior también puede representarse de la siguiente forma:

$$ra = \frac{ALCL}{PC} \quad (2)$$

siendo  $ALCL = Al + Acl$ , es decir, el importe conjunto del activo líquido y el activo casi líquido.

Aunque no existe una cuantía ideal válida en la totalidad de las situaciones, tradicionalmente se estima que su valor puede situarse por debajo de la unidad, aunque cercano a ella. De esta manera existirá estabilidad financiera a corto plazo para la empresa considerando que la financiación restante podrá obtenerse con los recursos obtenidos con las ventas dentro del periodo.

En el siguiente apartado mostraremos un primer acercamiento matemático a esta posibilidad.



### 3. EL NÚMERO BORROSO TRIANGULAR “RATIO ACID-TEST MÍNIMA”

La teoría de subconjuntos borrosos nace en 1965 de la mano de Lotfi Zadeh (1965). Su sólida formulación matemática, así como su gran aplicabilidad en problemas de ingeniería o de ciencias sociales, la han convertido en una teoría de gran potencial. Su acierto radica en admitir cualquier valor dentro del intervalo  $[0,1]$  como valor de verdad en una oración enunciativa. El presente trabajo acepta dicho supuesto.

Se define un número borroso como un subconjunto borroso del referencial de los reales ( $E = R$ ) tal que la función de pertenencia cumple las siguientes condiciones:

- 1) Existe como mínimo un valor  $x$  tal que  $\mu_{\tilde{A}}(x) = 1$
- 2)  $\mu_{\tilde{A}}(x) \geq \min\{\mu_{\tilde{A}}(x_1), \mu_{\tilde{A}}(x_2)\} \quad \text{si } x \in [x_1, x_2]$
- 3)  $\mu_{\tilde{A}}$  es una función continua en casi todos los puntos de  $\mathbb{R}$
- 4)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \mu_{\tilde{A}}(x) = 0$  y  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \mu_{\tilde{A}}(x) = 0$

Una forma de visionar un número borroso consiste en representar gráficamente su función de pertenencia en unos ejes de coordenadas donde en el eje de abscisas situamos los valores  $x$  reales y en el de ordenadas los valores de  $\mu_{\tilde{A}}(x)$ .

En la Figura 1 se muestra un ejemplo de representación gráfica de un número borroso cuya forma recuerda a un triángulo. Este tipo de número borroso, que puede ser representado por cuatro semirrectas, dos de las cuales son horizontales en el 0, se denomina número borroso triangular y es habitualmente utilizado para plasmar magnitudes inciertas de la realidad económica, ya que permite, de una forma muy rápida, hacerse una idea del intervalo de valores que tienen alguna posibilidad de ser, así como del nivel de confianza para cada uno de los valores.

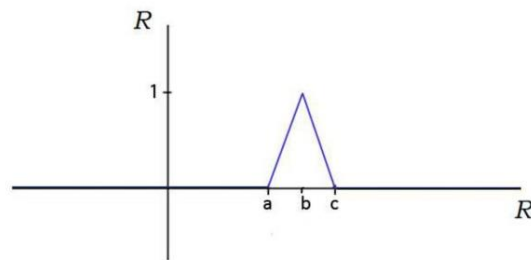


Figura 1. Ejemplo de número borroso triangular  
Fuente. Elaboración propia con Adobe Photoshop CS6

Mediante razonamiento geométrico se demuestra que todo número borroso triangular tiene como función característica una función del tipo siguiente:

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{si } a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b} & \text{si } b \leq x \leq c \\ 0 & \text{si } x > c \end{cases}$$

El hecho de que los valores "a", "b" y "c", sean  $a \leq b \leq c$  caracterizan el número borroso triangular y permiten escribir el subconjunto borroso triangular como:

$$\tilde{A} = (a, b, c)$$

El uso de números triangulares borrosos en el tratamiento de la incertidumbre en la empresa es conocido desde los inicios de la incorporación de la lógica fuzzy en los problemas empresariales (Kaufmann y Gil Aluja, 1986).

Suele ser habitual encontrar los valores "a", "b" y "c" a partir de la agregación de diversos datos usando el cálculo de la media, la media ponderada o la media aritmética. Sin embargo, existen otras posibilidades interesantes como los operadores OWA (*Ordered Weighted Average*) (Yager, 1988; Beliakov *et al.*, 2007; Merigó, 2011; Linares-Mustarós *et al.*, 2015).

Un operador OWA es definido como una función de  $R^n \rightarrow R$ , donde  $n$  es la cantidad de datos que se quieren agregar, que tiene un vector  $W$



asociado de longitud  $n$ , denotado por  $W = [w_1, w_2, \dots, w_n]$ , donde  $w_j$

$\square j$  pertenece al intervalo  $[0, 1]$  y  $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ , tal que cumple:

$$OWA(a_1, a_2, \dots, a_n) = \sum_{j=1}^n w_j b_j \quad (3)$$

siendo  $b_j$  el  $j$ -ésimo menor valor de la secuencia ordenada de valores  $a_i$ .

Existen tres casos especiales de acuerdo con la función de ponderación (Yager, 1988):

1.  $OWA^+ = \max(a_i)$  si  $W = (1, 0, \dots, 0)$
2.  $OWA^- = \max(a_i)$  si  $W = (0, 0, \dots, 1)$
3.  $OWA_{ave} = \bar{x}(a_i)$  si  $W = \left(\frac{1}{n}, \frac{1}{n}, \dots, \frac{1}{n}\right)$

A partir de la definición, es posible demostrar que todo operador  $OWA: [0, \infty)^n \rightarrow [0, \infty)$  cumple las siguientes condiciones:

- i)  $OWA(0, 0, \dots, 0) = 0$
- ii)  $\lim_{x_1 \rightarrow \infty, x_2 \rightarrow \infty, \dots, x_n \rightarrow \infty} OWA(x_1, x_2, \dots, x_n) = \infty$
- iii)  $x_i \leq y_i$  con  $i \in \{1, 2, \dots, n\}$  implica:  
 $OWA(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq OWA(y_1, y_2, \dots, y_n)$
- iv)  $\square OWA: [0, \infty)^n \rightarrow [0, \infty)$  y  $\square x \in [0, \infty)^n$  se cumple:  
 $OWA^+[x] \leq OWA_{ave}[x] \leq OWA^-[x]$  (4)

La propuesta que se presenta pretende obtener un número borroso triangular que represente la ratio acid-test mínima: para conseguirlo partiremos de la ratio media aritmética de empresas que hayan vivido una situación financieramente "incómoda".

El número borroso triangular propuesto está construido por funciones de agregación sobre dichas ratios una vez que se haya realizado un proceso similar al de winsorización para acercar los datos extremos a valores no atípicos. La opción de acercar los valores externos del intervalo  $[q1-1,5IQR, q3+1,5IQR]$  a los valores en los extremos del intervalo permite tener en cuenta datos extremos manteniéndolos en

un intervalo més reduït. La Figura 2 mostra que, aplicant el mètode proposat, no es perd per complet la informació de posició com sucederia en el supòsit de eliminarlos directament.

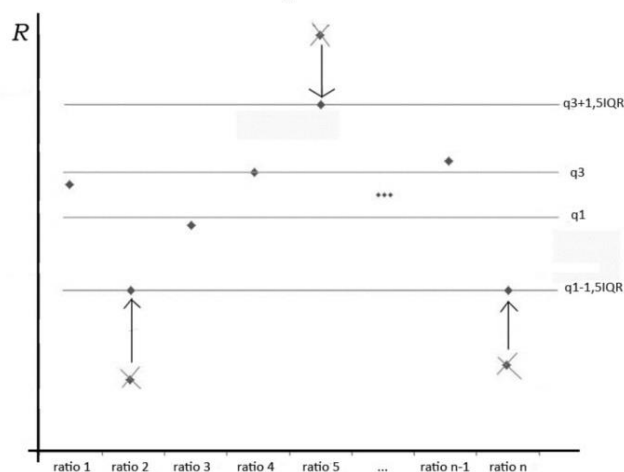


Figura 2. Ejemplo de valores extremos aproximados a valores no atípics  
Fuente. Elaboración propia con Adobe Photoshop CS6

Dada la serie ordenada, si se supone que los primeros  $s$  y los últimos  $t$  valores de la serie son *outliers*, al modificar estos valores de la serie por valores en los extremos del intervalo  $[q_1-1,5IQR, q_3+1,5IQR]$  se obtiene un nuevo conjunto de valores con el mismo cardinal que el primero, pero en el que los primeros valores de la serie tienen el valor " $q_1-1,5IQR$ " y los  $t$  últimos el valor " $q_3+1,5IQR$ ". A partir de la nueva serie, se procede a la creación del número triangular mediante las siguientes funciones de agregación:

$$\tilde{NBTm} = (OWA_n^s, OWA_{n\text{ ave}}, OWA_n^t) \quad (5)$$

Dado que la función de pertenencia, que es la asignación de la posibilidad de ser, depende del número de valores extremos modificados, podemos distinguir cuatro casos:

1) Si no hemos modificado ningún valor, la función de pertenencia tiene la forma:

$$\mu_{\text{NBT}_m}(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < b_1 \\ \frac{x - b_1}{\left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_j\right) - b_1} & \text{si } b_1 \leq x \leq \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_j \\ \frac{b_n - x}{b_n - \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_j\right)} & \text{si } \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n b_j \leq x \leq b_n \\ 0 & \text{si } x > b_n \end{cases} \quad (6)$$

2) Supongamos que sólo se han aumentado los  $s > 0$  predicciones anteriores. Entonces la función de pertenencia se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$\mu_{\text{NBT}_m}(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < q_1 - 1,5RI \\ \frac{x - [q_1 - 1,5RI]}{\frac{1}{n} \left( s[q_1 - 1,5RI] + \sum_{j=s+1}^n b_j \right) - [q_1 - 1,5RI]} & \text{si } q_1 - 1,5RI \leq x \leq \frac{1}{n} \left( s[q_1 - 1,5RI] + \sum_{j=s+1}^n b_j \right) \\ \frac{b_n - x}{b_n - \frac{1}{n} \left( s[q_1 - 1,5RI] + \sum_{j=s+1}^n b_j \right)} & \text{si } \frac{1}{n} \left( s[q_1 - 1,5RI] + \sum_{j=s+1}^n b_j \right) \leq x \leq b_n \\ 0 & \text{si } x > b_n \end{cases} \quad (7)$$

3) Supongamos que sólo se han disminuido los  $t > 0$  últimas predicciones. La función de pertenencia se puede calcular utilizando la siguiente expresión:

$$\mu_{\text{NBT}_m}(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < b_1 \\ \frac{x - b_1}{\frac{1}{n} \left( t[q_3 + 1,5RI] + \sum_{j=1}^{n-t} b_j \right) - b_1} & \text{si } b_1 \leq x \leq \frac{1}{n} \left( t[q_3 + 1,5RI] + \sum_{j=1}^{n-t} b_j \right) \\ \frac{[q_3 + 1,5RI] - x}{[q_3 + 1,5RI] - \frac{1}{n} \left( t[q_3 + 1,5RI] + \sum_{j=1}^{n-t} b_j \right)} & \text{si } \frac{1}{n} \left( t[q_3 + 1,5RI] + \sum_{j=1}^{n-t} b_j \right) \leq x \leq q_3 + 1,5RI \\ 0 & \text{si } x > q_3 + 1,5RI \end{cases} \quad (8)$$

4) Supongamos que se han aumentado los  $s > 0$  primeras predicciones y disminuido los  $t > 0$  últimas predicciones. Entonces la función de pertenencia se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$I_{\text{NBT}_m}(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < q_1 - 1.5RI \\ \frac{x - [q_1 - 1.5RI]}{\frac{1}{n} \left( s[q_1 - 1.5RI] + [q_3 + 1.5RI] + \sum_{j=s+1}^{n-t} b_j \right) - [q_1 - 1.5RI]} & \text{si } q_1 - 1.5RI \leq x \leq \frac{1}{n} \left( s[q_1 - 1.5RI] + [q_3 + 1.5RI] + \sum_{j=s+1}^{n-t} b_j \right) \\ \frac{[q_3 + 1.5RI] - x}{[q_3 + 1.5RI] - \frac{1}{n} \left( s[q_1 - 1.5RI] + [q_3 + 1.5RI] + \sum_{j=s+1}^{n-t} b_j \right)} & \text{si } \frac{1}{n} \left( s[q_1 - 1.5RI] + [q_3 + 1.5RI] + \sum_{j=s+1}^{n-t} b_j \right) \leq x \leq p_{n-t} \\ 0 & \text{si } x > q_3 + 1.5RI \end{cases} \quad (9)$$

#### 4. EJEMPLO DE NBT<sub>m</sub> EN UN SECTOR AGRÍCOLA

En el presente apartado se va a calcular el número borroso triangular de ratio acid-test mínima del subsector agrícola “cultivo de la vid”.

Para la recogida de datos se ha utilizado la base de datos Sistema de Análisis de Balances Ibéricos (SABI). Esta base de datos nos ha servido para concretar una población final de 47 empresas con las siguientes características:

- empresas ubicadas en España, concretamente en la región de Cataluña;
- su actividad principal, según la clasificación nacional de actividades económicas (CNAE), pertenece al grupo 012 (cultivos perennes) y a la clase 0121 (cultivo de la vid);
- están activas y presentan datos contables durante los años del estudio: 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013. Entendemos que se trata de un ámbito temporal lo suficientemente amplio como para analizar con fiabilidad la evolución de la ratio y poder obtener conclusiones relevantes.

A partir de los datos obtenidos se ha realizado (Figura 3) un primer análisis para eliminar aquellas empresas que, por diversas razones, ocasionan distorsiones al presentar valores no razonables.

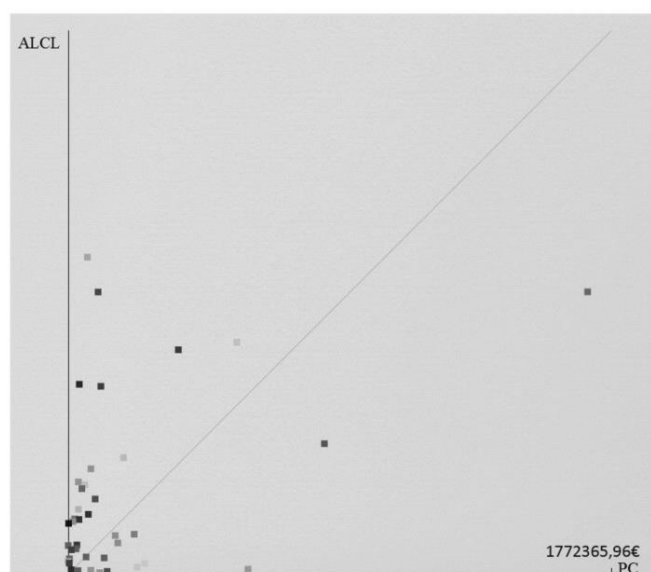


Figura 3. Representación de la ratio  $ra$  de las empresas para el ejercicio 2008 utilizando un diagrama cartesiano

Fuente. Elaboración propia con Adobe Flash CS6

Con la finalidad de identificar las empresas que no se hallan en las situaciones de González Pascual 2 y 3 se parte, en primer lugar, de la reproducción mediante puntos de las empresas del subsector y sus datos referidos al primer año del estudio (año 2008). La simulación gráfica de las empresas se ha realizado utilizando un diagrama cartesiano en el que, en el eje de las abscisas, se ha simbolizado el pasivo corriente de la empresa mientras que, en el eje de las ordenadas, se ha representado el ALCL, es decir, el importe conjunto del activo líquido y el activo casi líquido de las empresas. Además, a cada empresa le corresponde un nivel de gris concreto para facilitar su seguimiento posterior.

En el diagrama cartesiano obtenido, el valor de la bisectriz se correspondería con aquellos valores que presentan una ratio  $ra$  igual a

uno. Así todas las empresas representadas por encima de la bisectriz tienen una ratio *ra* superior a 1 (ratio óptima) y las representadas por debajo son empresas activas con una ratio inferior a 1.

En la Figura 4 se muestra la evolución con los datos de los dos primeros años (2008 y 2009). El inicio de la línea indica en cada empresa el valor de su ratio en el año 2008 mientras que el punto significa el alcance de la ratio en el último (en este caso, año 2009).

La Figura 5 muestra la evolución de las ratios en todos los años de estudio. La representación de todos los datos en un mismo eje realizada en dicha figura permite obtener una visión global de la evolución de las ratios en los años de estudio, proporcionando así una visualización dinámica de la evolución de la ratio *ra* entre los ejercicios 2008 y 2013 en las empresas del subsector.

La imagen permite observar que existen varias empresas que, estando situadas en algún ejercicio con una ratio *ra* inferior a 1, continúan estando activas y siendo operativas a finales del año 2013. Si estas compañías son operativas significa que es posible encontrar otro ratio *ra* diferente a la óptima según los manuales y que puede funcionar como mínimo del sector y como referencia para cualquier empresa que quiera operar en él. Esto nos ha llevado a eliminar aquellas empresas que, durante todos los años de estudio, presentan un valor de la ratio igual o superior a 1. El motivo es que, con tales valores, las empresas ya mostrarían una ratio óptima y, por lo tanto, se alejarían de la ratio mínima objeto de nuestro estudio.

Consecuentemente, las empresas estudiadas han sido aquellas que, habiendo obtenido una ratio acid-test inferior a 1 en algún ejercicio, continúan en plena actividad en el ejercicio 2013.

La evolución de las ratios en la imagen de la figura 5 ha permitido conocer las 23 empresas que determinan el valor mínimo de la ratio acid-test en este subsector para que una empresa pueda subsistir a nivel financiero durante el período 2008-2013.

De la muestra obtenida, se ha calculado para cada empresa la ratio *ra* promedio de los años 2008 a 2013. En la Tabla 1 se detallan los resultados obtenidos.

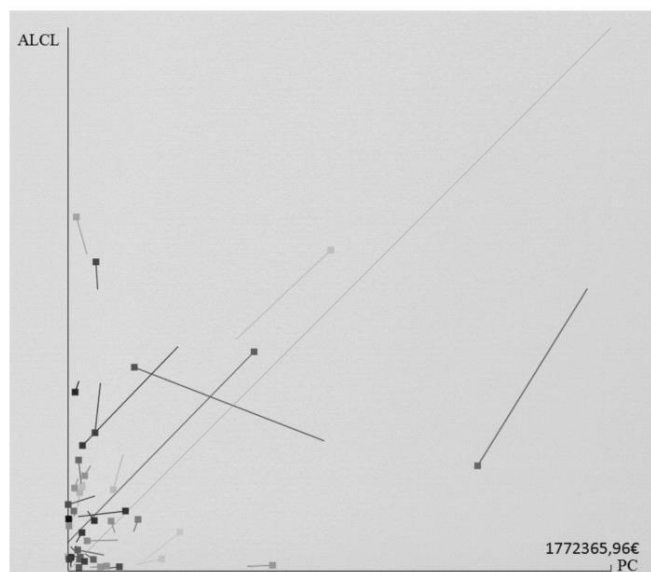


Figura 4. Representación de la ratio  $ra$  de las empresas y evolución en los ejercicios 2008 y 2009. El inicio de la línea corresponde al valor del ejercicio 2008 y el punto a los datos del ejercicio 2009  
Fuente. Elaboración propia con Adobe Flash CS6

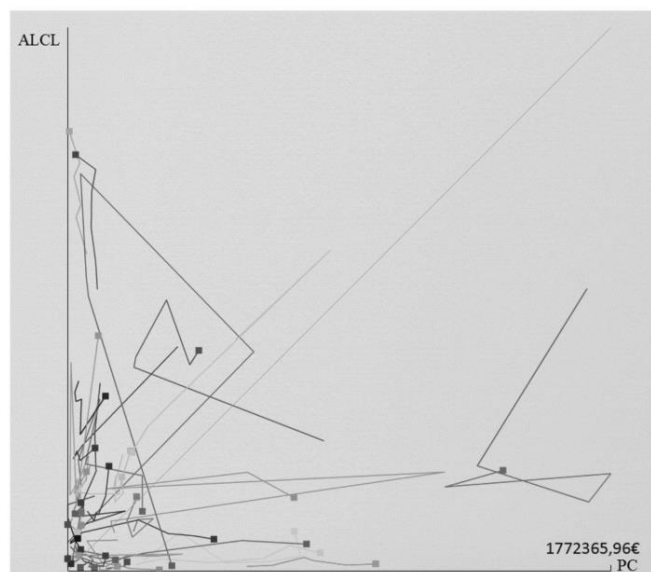


Figura 5. Representación de la ratio *ra* de las empresas y evolución en los ejercicios que van del 2008 al 2013. El inicio de la línea se corresponde con el valor durante el ejercicio 2008, cada punto simboliza el año siguiente hasta llegar al punto que representa el ejercicio 2013

Fuente. Elaboración propia con Adobe Flash CS6

A partir de los valores de la Tabla 1 es posible calcular el cuartil 1 (0,26082136) y el cuartil 3 (1,26857316) de los datos y, al aplicar la clasificación de *outliers* de Tukey (1977), se obtienen el valor máximo ( $\text{cuartil } 3 + 1.5 \cdot [\text{cuartil } 3 - \text{cuartil } 1] = 2,78020085$ ) y el valor mínimo ( $\text{cuartil } 1 - 1.5 \cdot [\text{cuartil } 3 - \text{cuartil } 1] = -1,25080634$ ) a partir de los cuales los valores son considerados atípicos.

Aplicando estos resultados a la Tabla 1, eliminamos los *outliers* de la muestra obteniendo una nueva columna de datos, tal y como muestra la Tabla 2.



A continuació, a partir de mínim, màxim i mitjana aritmètica de los valors *ra* promigiu ordenado y sin *outliers* se obtiene el número borroso triangular que permite proceder a una primera aproximación a la ratio acid-test mínima.

$$NBT_m = (0.0331, 0.8613, 2.7802)$$

cuya representación es visible en la figura 7.

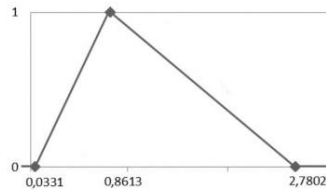


Figura 6. Representación del  $NBT_m$ : (0.0331, 0.8613, 2.7802)  
Fuente. Elaboración propia con Adobe Photoshop CS6

Dado que sólo se han reducido dos valores extremos superiores, la función de pertenencia de dicho conjunto se puede calcular utilizando la expresión (8):

$$\mu_{NBT_m}(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 0,0331 \\ \frac{x - 0,0331}{0,8613 - 0,0331} & \text{si } 0,0331 \leq x \leq 0,8613 \\ \frac{2,7802 - x}{2,7802 - 0,8613} & \text{si } 0,8613 \leq x \leq 2,7802 \\ 0 & \text{si } x > 2,7802 \end{cases}$$

EMPRESA	ra PROMEDIO
Ordenado	
<b>1</b>	0,03308558
<b>2</b>	0,06715769
<b>3</b>	0,08890843
<b>4</b>	0,10304447
<b>5</b>	0,13676482
<b>6</b>	0,26082136
<b>7</b>	0,32211129
<b>8</b>	0,32624053
<b>9</b>	0,3461823
<b>10</b>	0,3759291
<b>11</b>	0,42455245
<b>12</b>	0,43663424
<b>13</b>	0,63225289
<b>14</b>	0,72936565
<b>15</b>	0,85940063
<b>16</b>	0,88063462
<b>17</b>	1,20045886
<b>18</b>	1,26857316
<b>19</b>	1,52552146
<b>20</b>	1,87865995
<b>21</b>	2,35293757
<b>22</b>	3,30125152
<b>23</b>	4,95848396

Tabla 1. Valor del *ra* promedio de los años 2008 a 2013 de las empresas de la muestra ordenado de menor a mayor

Fuente. Elaboración propia con Microsoft Excel 2010

EMPRESA	ra PROMEDIO ORDENADO	ra PROMEDIO ORDENADO Y SIN OUTLIERS
1	0,03308558	0,03308558
2	0,06715769	0,06715769
3	0,08890843	0,08890843
4	0,10304447	0,10304447
5	0,13676482	0,13676482
6	0,26082136	0,26082136
7	0,32211129	0,32211129
8	0,32624053	0,32624053
9	0,3461823	0,3461823
10	0,3759291	0,3759291
11	0,42455245	0,42455245
12	0,43663424	0,43663424
13	0,63225289	0,63225289
14	0,72936565	0,72936565
15	0,85940063	0,85940063
16	0,88063462	0,88063462
17	1,20045886	1,20045886
18	1,26857316	1,26857316
19	1,52552146	1,52552146
20	1,87865995	1,87865995
21	2,35293757	2,35293757
22	3,30125152	<b>2,78020085</b>
23	4,95848396	<b>2,78020085</b>

Tabla 2. En la columna 2 se muestra el valor del *ra* promedio de las empresas de la muestra entre los años 2008 y 2013 ordenado de menor a mayor, y en la columna 3 se han winsorizado los *outliers* de la muestra  
Fuente. Elaboración propia con Microsoft Excel 2010

## 5. CONCLUSIONES Y POSIBLES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN ABIERTAS

En los estudios sectoriales se comparan los datos de las empresas, o bien con una media sectorial, o bien con las ratios de las empresas que presentan mejor posición. En cualquiera de los dos casos se trabaja con una visión casi estática de la evolución del sector año a año. En este trabajo se utiliza unos ejes de coordenadas para la representación de datos contables que permite, de una forma muy visual, acceder dinámicamente a nueva información que hasta ahora permanecía oculta en los mismos datos globales con los que se trabaja habitualmente. En este sentido, el artículo presenta pues un importante avance que debe permitir abrir nuevos horizontes.

En el desarrollo del presente trabajo también se ha mostrado un primer acercamiento al nuevo concepto de la ratio acid-test mínima. Dicho concepto implica un avance en la aportación de información sectorial para complementar el análisis de los estados financieros de las empresas. En futuras investigaciones podría ser objeto de estudio la influencia de la ratio en otras variables, como la puntualidad de pago, ligada a las rotaciones de clientes y proveedores.

Finalmente, el hecho de utilizar números borrosos triangulares para establecer la ratio acid-test mínima ha permitido incorporar conceptos de la lógica borrosa a modelos de predicción de comportamiento financiero bajo incertidumbre. De acuerdo con ello, la presente comunicación se adhiere a nuevos enfoques que estudian la inconveniencia de establecer un único valor para una ratio.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Alarcón, S. (2008). "Endeudamiento y eficiencia en las empresas agrarias". *Revista española de financiación y contabilidad*. Vol. 37 (138), pp. 211-230.
- Beliakov, G.; Pradera, A.; Calvo, T. (2007). *Aggregation Functions: A Guide for Practitioners*. Springer-Verlag, Berlín.
- Bevan, A.; Danbolt, J. (2002). "Capital structure and its determinants in the United Kingdom. A descompositional Analysis". *Applied Financial Economics*. Vol. 12 (3), pp. 159-170.
- ESPAÑA. Real Decreto- ley 1/2010, de 2 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Sociedades de Capital. BOE núm. 161 de 03 de julio de 2010. Artículo 363.
- Gallizo Larraz, J.L. (2005). "Avances en la investigación de ratios financieros. La dinámica de ratios". *Revista española de financiación y contabilidad*. Vol. 2, pp. 121-146.
- González Pascual, J. (2008). *Análisis de la empresa a través de su información económico-financiera*. Editorial Pirámide, Madrid.
- Lajara, N.; Mateos, A. (2012). "Estructura financiera y logro empresarial en cooperativas agrarias: una aproximación empírica". *Economía Agraria y Recursos Naturales*. Vol. 12 (2), pp. 77-101.
- Kaufmann, A.; Gil-Aluja, J. (1986). *Introducción de la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas*. Milladoiro, Santiago de Compostela.
- Lev, B.; Sunder S. (1979). "Methodological Issues in the Use of financial ratios". *Journal of Accounting and Economics*. Vol. 1, pp. 187-210.
- Linares-Mustarós, S.; Merigó, J.M.; Ferrer-Comalat J. (2015). "Processing Extreme Values in Sales Forecasting", *Cybernetics and Systems*. Vol. 46 (3), pp. 207-229.
- Linares-Mustarós, S.; Farreras-Noguer, M.A.; Ferrer-Comalat J.C.; Rabaseda-Tarrés J. (2013). "Una nueva ratio sectorial. La ratio de retorno líquido". *Cuadernos del CIMBAGE*. Vol. 15, pp. 57-72.
- Merigó, J. M. (2011). "A Unified Model Between The Weighted Average and the Induced OWA Operator". *Expert Systems with Applications*. Vol. 38 (9), pp. 11560-11572.
- Maldonado Gutiérrez, D.; Benito Mundet, H. (2013). "La estructura financiera de las pymes catalanas: la dinámica en un contexto de

recesión (análisis en los años 2008-2010)". *Análisis Financiero*. Vol. 123, pp. 101-124.

Modigliani, F.; Miller, M.H. (1958). "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment". *The American Economic Review*. Vol. 48 (3), pp. 261-297.

Myers, S. (1984). "The capital structure puzzle". *The Journal of Finance*. Vol. 39 (3), pp. 575-591.

Palacín Ramírez, M.J.; Ramírez Herrera, L.M., (2011). "Factores determinantes de la estructura financiera de la Pyme Andaluza". *Revista de Estudios Regionales*. Vol. 91, pp. 45-69

Pozuelo Campillo, J.; Labatut Serrer, G., Veres Ferrer, E. (2013). "Validez de la información en los procesos de insolvencia. Un estudio de la pequeña empresa española". *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*. Vol. 16, pp. 29-40.

Vendrell Vilanova, A. (2007). *La dinámica de la estructura de capital. Evidencia para la empresa industrial española*. Tesis doctoral, Universidad de Lleida.

Yager, R.R. (1998). "On Ordered Weighted Averaging Aggregation Operators in Multi-Criteria Decision Making". *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*. Vol. 18, pp. 183-190

Tukey, J. (1977). *Exploratory Data Analysis*. Addison-Wesley, Massachusetts.

Zadeh, L.A. (1965). "Fuzzy sets". *Information and Control*. Vol. 8 (3), pp. 338-353.

## 7. Conclusions generals

A continuació s'enumeren les aportacions principals dels diferents articles que formen el cos del treball i les seves aplicacions empíriques, que poden revertir en una millora en el estudi de la solvència econòmica del sector agrícola. Aquestes aportacions estan relacionades amb els objectius conjunts i el objectius individuals plantejats en l'apartat 3.

Pel que fa a l'article 1, "Incidencia de las subvenciones en la rentabilidad agrícola en Catalunya", s'utilitzen com a dades empíriques les obtingudes a partir de la xarxa comptable agrària i s'han proposat unes ràtios econòmiques específiques per a aquest sector.

A l'article també s'avalua l'efecte que, l'obtenció o no dels subsidis agraris, posseeix sobre la rendibilitat de les explotacions agrícoles.

L'estudi es realitza classificant l'agricultura catalana en les diferents OTEs proposades per la Unió Europea i s'obté el següent resultat: les explotacions amb major dificultat de supervivència, sense la possibilitat de les subvencions de la PAC i, per tant, les més exposades a una crisi en la seva explotació econòmica, són les especialitzades en l'arròs (152) i en les olives (37).

Pel que fa a l'article 2, "Expansion of the current methodology for the study of the short-term liquidity problems in a sector", s'ha introduït la ràtio de liquiditat sectorial de retorn líquid en un estudi sobre la solvència a curt termini d'un sector. Es demostra que aquesta ràtio possibilita delimitar amb més exactitud la capacitat que posseeix un sector de retornar globalment l'endeutament a curt termini i, per tant, de complir amb la seva puntualitat de pagament.

L'estudi empíric, comparant les ràtios financeres a curt termini utilitzades tradicionalment i les proposades per nosaltres, ens ofereix la confirmació de la bondat d'aquestes noves magnituds per a un diagnòstic més ajustat de la solvència del sector.

L'article 3, "El número borroso triangular 'ratio *acid-test* mínima'", per tal de millorar el diagnòstic financer sectorial, proposa dues eines. La primera és a nivell de representació de dades: es tracta de passar d'una visió estàtica amb taules i percentatges a una de més dinàmica amb eixos de coordenades. D'aquesta manera, fent servir el programa informàtic Adobe Flash CS6 s'aconsegueix una visió més dinàmica de l'evolució de les ràtios de les empreses. La segona consisteix a proposar la ràtio *acid-test* mínima basant-nos en els conceptes de la lògica borrosa com a model de predicció de comportament financer sota incertesa, fet que implica un avenç en el càlcul de la solvència d'un sector.

A partir dels assoliments dels objectius en cada article, així com de la verificació de les aplicacions empíriques realitzades al sector agrícola, podem establir que s'han aconseguit els objectius globals del treball consistents a:

1. Avançar en l'anàlisi sectorial aplicant la metodologia de ràtios per superar les limitacions en l'aplicació d'aquesta tècnica tradicional.
2. Veure la capacitat que té la informació comptable com a eina d'agregació per explicar la situació econòmica i financera d'un sector; en aquest cas, el sector agrícola català.

Finalment, volem ressaltar que s'han ideat noves ràtios adaptades a un sector, s'ha avançat en l'agregació de partides de ràtios sectorials i s'ha incorporat la lògica borrosa en el càlcul de ràtios sectorials. Tots aquests són avenços en les línies d'investigació descrites pel que fa a l'anàlisi comptable sectorial amb aplicacions específiques en el camp agrícola.



## 8. Discussió dels principals resultats

L'anàlisi sectorial complementa l'anàlisi dels estats financers presentats per les empreses i les línies de recerca actuals certifiquen que té possibilitats de millora en diferents àmbits.

Els articles presentats en aquesta tesi li donen un nou enfocament i permeten recollir aquests avenços en diferents àrees formant part d'un únic objectiu: aportar noves eines per a l'anàlisi sectorial.

Així es dona resposta a les següents qüestions:

- Ràtios sectorials: generalistes o particulars? Cal que siguin iguals per a tots els sectors o cal que s'adeqüin al sector que s'analitza?
- Ràtios sectorials: els càlculs tradicionals són vàlids? O l'agregació de ràtios particulars pot fer que millorin els resultats?
- Ràtios sectorials: es poden establir ràtios sectorials de supervivència? Com es pot superar la subjectivitat comptable en el moment de calcular-les?

A continuació, repassem els principals resultats aconseguits en aquesta tesi, desglossats per article, i les línies de futur que es poden generar a partir d'aquests.

En el primer article, **“Incidencia de las subvenciones en la rentabilidad agrícola en Catalunya”**, s'estudia la rendibilitat atenent les característiques del sector.

El compte de resultats del Pla General de Comptabilitat separa el resultat de l'explotació del pla financer i ambdós acaben formant el resultat de l'exercici. La Xarxa Comptable Agrària de Catalunya (XCAC), en canvi, parteix de la producció total i acaba obtenint el valor afegit net d'explotació. A aquest se li resten els factors externs (salaris, arrendaments i interessos) i proporciona la renda familiar d'explotació. Una altra diferència seria el tractament dels terrenys, un element crucial per a les empreses agrícoles. En la normativa comptable es tracten com a immobilitzat material o inversió immobiliària mentre que a

nivell de XCAC es calcula la SAU (superfície agrària útil), ja sigui de propietat, arrendada, parceria o regada.

Un altre tret diferencial del sector agrícola és que està especialment protegit per la Unió Europea. La Política Agrària Comuna (PAC) impulsa un desenvolupament sostenible i s'atorguen ajuts per tal de garantir que els agricultors tinguin una bona qualitat de vida, que hi hagi autoabastiment, que els preus dels aliments siguin assequibles i que millori la productivitat. És per això que les subvencions per a l'explotació i les inversions representen una xifra important per a l'agricultura.

Aquests conceptes s'han volgut introduir en el primer article, analitzant el sector amb les dades i la terminologia del mateix.

A l'estudi empíric fet a les explotacions de Catalunya ha quedat palès que les explotacions d'hortalisses (OTE 20) i fructícoles especialitzades (OTE 36) són les que tenen més rendibilitat per m<sup>2</sup>, seguides de les explotacions especialitzades en el conreu de vinya (OTE 35) i que, en canvi, les de cereals (OTE 15) són les que presenten menys rendibilitat en funció de l'extensió.

En relació amb la rendibilitat econòmica i financera, ens trobem amb dades similars: bons resultats per hortalisses, fructícoles i vinya, i preocupació per cereals i grans cultius (OTE 16). Cal dir que aquestes rendibilitats s'han calculat a partir de les noves ràtios que hem proposat i que s'adeqüen millor a les especificitats del sector.

Si a aquestes dades els restem les subvencions, les rendibilitats es veuen molt afectades, sobretot en el cultiu d'olives (37), el cultius permanents (38) i el cultiu de cereals - especialment l'arròs (152), que no va arribar ni al 1,15 % de rendibilitat econòmica l'any estudiat.

Aquesta informació és molt important per a les empreses del sector però també per a les administracions públiques, ja que dóna una visió de les activitats on caldrà més innovació o reconversió.

Com a proposta de línies de futur, es podrien personalitzar els estudis sectorials afegint-hi nomenclatura o problemàtica específica del sector.

El segon article, **“Expansion of the current methodology for the study of the short-term liquidity problems in a sector”**, avisa que caldria depurar la praxi actual que continua, simplement, agregant dades en els estudis sectorials.

Es proposa un avenç que permet obtenir ràtios per esbrinar la solvència del sector amb més exactitud, aplicant el sistema de càlcul de la denominada “ràtio de liquiditat sectorial de retorn líquid”. Aquest mètode elimina l'opció que alguna empresa acabi retornant més del 100 % dels seus deutes i, per tant, assimila els valors superiors a 1 a la unitat. S'aplica al sector agrícola i se n'analitzen les xifres, demostrant canvis importants respecte dels obtinguts amb la metodologia actual.

Els resultats de l'estudi empíric són clars: la ràtio de tresoreria o *acid-test* presenta uns valors d'entre 0,68 i 0,8 entre els anys 2006 i 2015, calculats per agregació. Quan el càlcul es fa segons el mètode de retorn líquid, el valor se situa al voltant del 0,5 tots els anys. Per tant, acabem mostrant un sector amb un escenari més pessimista que tan sols podrà tornar la meitat dels seus deutes.

El mateix passa amb la ràtio de solvència. El càlcul tradicional mostra un sector amb valors per sobre de l'1,2 per a tots els exercicis mentre que, amb el nou càlcul, els valors estan entre el 0,75 i el 0,81. Es passa d'una capacitat de pagament adequada a una de compromesa.

Creiem que aquests nous càlculs tenen moltes aplicacions de futur. Són un nous càlculs senzills però que aporten una informació molt més verídica a l'agregat sectorial.

L'article aporta també una nova ràtio per calcular la capacitat de devolució dels deutes d'una empresa o sector:

$$R3 = \frac{\text{Actiu corrent} + \text{Inversió financera a llarg termini}}{\text{Passiu Corrent}}$$

**Figura 5** – Definició d'una ràtio per estudiar la capacitat d'un sector per complir amb les seves obligacions a curt termini

S'ha incorporat un component de l'actiu a llarg termini per calcular la capacitat de pagament a curt termini.

L'evolució de les ràtios en el temps ens porta a redefinir-les i adaptar-les a l'entorn econòmic. Un excés de tresoreria fa un temps s'associava a la capacitat imminent d'obtenir rendiments financers només pel pas del temps; alhora, si no es complien els terminis, també significava la disminució o desaparició del rendiment pactat.

Ara això ha canviat i les entitats bancàries han deixat de donar interessos associats a un termini. Aquest canvi té dues conseqüències directes: una, la necessitat de redefinir el departament financer de l'empresa i, l'altra, les conseqüències que pot tenir sobre el plantejament de les ràtios.

Així, aquesta nova ràtio compara els béns i drets a menys d'un any més l'immobilitzat financer a llarg termini amb els deutes a curt termini de l'empresa. La idea seria, si es té informació prou detallada, incloure aquell immobilitzat financer que no pugui generar uns rendiments elevats.

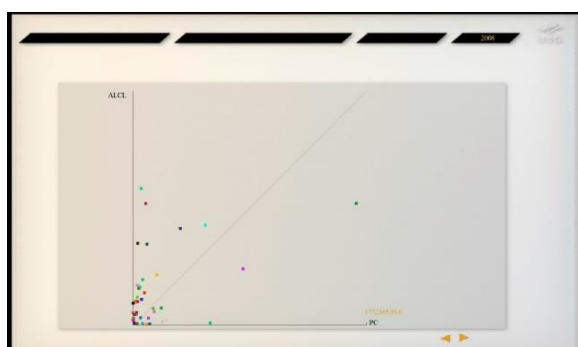
En l'article tres, **"El número borroso triangular 'ratio acid-test mínima'"**, s'aconsegueix, en primer lloc, passar d'una representació estàtica, any a any, a una de dinàmica de l'evolució d'una ràtio.

En aquest article es dibuixa un diagrama cartesià on l'eix de les x es correspon amb els passius corrents mentre que l'eix de les y simbolitza l'actiu corrent líquid i gairebé líquid. A continuació s'hi representen les ràtios de les empreses seleccionades i es mostra la seva evolució durant els anys d'estudi. Per tant, s'aconsegueix fer d'una manera molt més visual, dinàmica i efectiva que permet comparar les empreses entre elles.

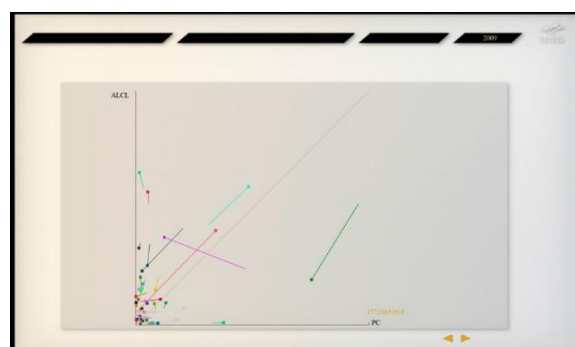
Aquesta forma de representació permet veure l'evolució del total de les empreses del sector però també pot, en un moment determinat, proporcionar les dades individuals. Cada línia té un color diferent i si es clica al damunt s'obtenen, a la part superior de la pantalla, el nom de la companyia, l'import de la ràtio i els seus components.

A més, en dibuixar la bisectriu d'aquest diagrama cartesià es poden identificar ràpidament aquelles empreses que se situen amb un "ra" (ràtio *acid-test*<sup>5</sup>) superior o inferior a 1.

A la Figura 2 es mostra la situació de les empreses el primer any. A la Figura 3 s'adjunta l'evolució del primer al segon any, mentre que la Figura 4 incorpora l'evolució de tots els anys d'estudi:



**Figura 6.** Representació de la ràtio ra de les empreses per a l'any 2008 segons article 3



**Figura 7.** Representació de la ràtio ra de les empreses per a l'any 2008-2009 segons article 3

<sup>5</sup> El càlcul de la ràtio *acid-test* és la suggerida a l'article de Linares et al. (2013)



**Figura 8.** Representació de la ràtio ra de les empreses per a l'any 2008-2013 segons article 3.

Com a proposta de futur, es podria afegir a l'eix de coordenades l'evolució de la ràtio mínima del sector, de manera que es pogués comparar gràficament l'evolució d'una empresa en concret amb les altres i, a més, amb l'evolució del sector.

També s'ha aconseguit calcular una ràtio mínima sectorial. El que es proposa és calcular una ràtio sectorial d'aquelles empreses que han viscut una situació financerament inestable.

En l'exemple empíric es comença detectant 47 empreses en el subsector Conreu de la Vinya que presenten dades des de l'any 2008 fins al 2013. D'aquestes només se'n seleccionen 23, que són aquelles que en algun moment han presentat una ràtio acid-test inferior a 1 (és a dir, que possiblement han tingut problemes de solvència però que continuen actives).

Estem convençuts que aquesta ràtio mínima sectorial pot tenir molt recorregut de futur i aplicar-se a d'altres ràtios, com la puntualitat de pagament lligada a rotacions de clients i proveïdors, o la ràtio de disponibilitat o endeutament, entre d'altres. És a dir, es podria

aplicar a totes aquelles ràtios on la literatura hagi definit un valor “òptim” i trobem empreses que funcionen correctament, tot i que s’hagin allunyat d’aquest valor.

S’ha aconseguit, en tercer lloc, calcular una ràtio amb un número borrós triangular (NBT). Aquest és un sistema utilitzat des de la incorporació de la lògica borrosa als problemes empresarials i aquí s’ha aplicat amb algunes novetats de càlcul.

Durant el procés s’han detectat els valors denominats “outliers”, és a dir, valors atípics o observacions que són numèricament molt distants de la resta de dades. Si bé una opció de càlcul podria ser eliminar aquests valors i perdre directament la informació, es proposa la winsorització dels outliers, és a dir, modificar aquests valors i acostar-los al valor de l’extrem de l’interval. En el cas concret que mostra el treball, només caldria winsoritzar dues xifres que s’allunyaven en el quart quartil mentre que per la part baixa no caldria fer cap modificació.

A partir d’aquí es crearia l’NBT (número borrós triangular)  $\tilde{A} = (a, b, c)$ , que calcularia els valors  $a, b, c$  amb els operadors OWA (Ordered Weighted Average). Fet el càlcul, la ràtio *acid-test* mínima resulta 0,0331, 0,8613, 2,7802. És a dir, té un valor de 0,8613 amb un nivell de confiança 1, i dos valors extrems 0,0331 i 2,7802 amb un valor de confiança 0. La ràtio no tindrà, en cap cas, valors fora d’aquests extrems.

D’aquesta manera, l’NBT no proporciona un únic resultat però segueix una línia en consonància amb la realitat.

El motiu és que, quan partim de dades empresarials, estem treballant amb el món real i aquest planteja moltes situacions imprecises que no poden ser tractades amb la matemàtica tradicional.

En el futur, es podria aplicar aquest sistema de càlcul a d’altres ràtios sectorials ja que el seu càlcul depèn sempre de dades que porten implícita la subjectivitat inherent al procés comptable.

Conseqüentment, veiem que s'han donat respostes a les qüestions inicials plantejades i que s'han obert línies d'investigació futures aplicables tant al sector agrícola com a d'altres en què el funcionament o els plans de futur generin debat.

Finalment, esperem que aquest treball en el seu conjunt acabi ajudant les empreses o emprenedors que volen dirigir la seva activitat a un sector determinat, ja que una anàlisi sectorial més acurada els pot ajudar a prendre les millors decisions possibles.



## 9. Bibliografia

- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609.
- Álvarez López, J. (1983). *Análisis de balances*. S.A. Editorial Donostiarra.
- Amat, O. (2009). *Anàlisi de balanços*. Profit.
- Amat, O. (2010). Fiabilidad de la nueva normativa contable (PGC y NIIF) y detección de maquillajes contables. *Boletín de estudios económicos*, 65(199), 93-104.
- Amat, O. (2017). *Empresas que mienten: como maquillan las cuentas y como detectarlo a tiempo*. Profit.
- Amat, O. (2018). *Análisis integral de empresas* (4ª ed.). Profit.
- Amat, O., & Fiestas, I. (2000). *Ratios de las empresas más rentables*. Ediciones Gestión 2000.
- Amat, O., & Oliveras, E. (2004). Propuestas para combatir la contabilidad creativa. *Universia Business Review*, 1(1), 10-17.
- Amat, O., Fontrodona, J., Hernández, J. M., & Stoyanova, A. (2010). *Las empresas de alto crecimiento y las gacelas*. Profit.
- Anderson, D., Sweeney, D., & Williams, T. (2008). *Estadística para administración y economía* (10a ed.). Prentice Hall.
- Argilés, J. M. (2001). Accounting information and the prediction of farm non-viability. *European Accounting Review*, 10(1), 73-105.
- Argilés, J. M., & Slof, E. J. (2003). The use of financial accounting information and firm performance: an empirical quantification for farms. *Accounting and Business Research*, 33(4), 251-273.
- Argilés-Bosch, J., Miarons, M., Garcia-Blandon, J., Benavente, C., & Ravenda, D. (2018). Usefulness of fair valuation of biological assets for cash flow prediction, Spanish Journal of Finance and Accounting. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 47(2), 157-180.
- Arimany Serrat, N., Farreras Noguer, M., & Rabaseda i Tarrés, J. (2013). Alejados de la NIC41: ¿Es correcta la valoración del patrimonio neto de las empresas agrarias? *Economía Agraria y recursos naturales*, 13(1), 27-50.
- Arimany Serrat, N., Farreras Noguer, M., & Rabaseda i Tarrés, J. (2016). Economic and Financial Analysis of Rioja wine sector. *Intangible Capital*, 1(12), 268-294.
- Balcaen, S., & Ooghe, H. (2006). 35 years of studies on business failure: an overview of the classic statistical methodologies and their related problems. *The British Accounting Review*, 38(1), 63-93.
- Calafell Castelló, A. (1971). *Apuntes de Introducción a la Contabilidad*, Departamento de Contabilidad de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Autónoma. Madrid, Curso 1971-1972.
- Carroll, A. B. (1979). A three-dimensional conceptual model of corporate performance. *Academy of management review*, 4(4), 497-505.
- CCE. (2001). *Libro verde: fomentar un marco europeo para la responsabilidad social de las empresas*. Comisión de las Comunidades Europeas.

- Davies, A. S. (1996). Insolvency in agriculture: bad managers or the Common Agricultural Policy? *Applied Economics*, 28(2), 185-193.
- Devadoss, S; Manchu, V. (2007). A comprehensive analysis of farmland value determination: a county-level analysis. *Applied Economics*, 39(18), 2323-2330.
- DIRCE. (31 / 07 / 2018). *INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA*. Consultat el 12 / 09 / 2018, a [https://www.ine.es/prensa/dirce\\_2018.pdf](https://www.ine.es/prensa/dirce_2018.pdf)
- Dutta, H., & Das, D. (2017). Accounting for Farms in India: An Analysis in the Context of Recognition, Measurement and Presentation of Financial Data. *IUP Journal of Accounting Research & Audit Practices*, 16(3), 34-53.
- Eurostat-OCDE. (2008). *Eurostat-OECD manual on business demography statistics*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Farreras, M., Rondós, E., & Morera, P. (31 / 10 / 2017). *ACCID*. Consultat el 10 / 10 / 2018, a [https://accid.org/wp-content/uploads/2018/10/Estudio\\_Sector\\_Agricola\\_per\\_web.pdf](https://accid.org/wp-content/uploads/2018/10/Estudio_Sector_Agricola_per_web.pdf)
- Fernández Pirla, J. M. (1970). *Teoría económica de la contabilidad. Introducción contable al estudio de la economía*. Madrid: Editorial ICE.
- Fontalvo Herrera, T., De la Hoz Granadillo, E., & Vergara, J. (2012). Aplicación de análisis discriminante para evaluar el mejoramiento de los indicadores financieros en las empresas del sector alimento de Barranquilla-Colombia. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 20(3), 320-330.
- Fontalvo Herrera, T., Morelos Gómez, J., & de La Hoz Granadillo, E. (2012). Aplicación de análisis discriminante para evaluar el comportamiento de los indicadores financieros en las empresas del sector carbón en Colombia. *Entramado*, 8(2), 64-73.
- Friedman, M. (1970). The Social Responsibility of Business Is to Increase Its Profits. *New York Time Magazine*, September 13, 32-33, 122-124.
- Gil Lafuente, A. (2001). *Nuevas estrategias para el análisis financiero en la empresa*. Ariel Economía.
- Horngren, C. T., Foster, G., & Datar, S. M. (2007). *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial*. Pearson educación.
- Horrigan, J. (1968). A short History of Financial Ratio Analysis. *The Accounting Review*, 43(2), 284-294.
- Ibarra Mares, A. (2006). Una perspectiva sobre la evolución en la utilización de las razones financieras o ratios. *Pensamiento & Gestión*, 21, 234-271.
- ICAC. (2018). *Situación de la Auditoria en España 2017*. INSTITUTO DE CONTABILIDAD Y AUDITORIA DE CUENTAS.
- IDESCAT. (15 / 03 / 2018). *Web de la estadística oficial de Catalunya. Institut d'estadística de Catalunya. Generalitat de Catalunya*. Consultat el 12 / 09 / 2018, a <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=ue&n=10133&lang=es&t=201700>
- IGER. (1970). *Guide comptable professionnelle des entreprises agricoles*. IGER, Paris.
- IGER. (1987). *Guide comptable professionnelle des entreprises agricoles*. IGER, Paris.
- Kaufmann, A., Gil Aluja, J., & Pirla, J. (1986). *Introducción de la teoría de los subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas*. Milladoiro.

- Krause, K. R., & Williams, P. L. (1971). Personality characteristics and successful use of credit by farm families. *American Journal of Agricultural Economics*, 53(4), 619-624.
- Linares, S., Farreras, M. A., Ferrer, J. C., & Rabaseda i Tarrés, J. (2013). Una nueva ratio sectorial. La ratio de retorno líquido. *Cuadernos del Cimbage*(15), 57-72.
- Lind, D., Marchal, W., & Watlen, S. (2008). *Regresión lineal y correlación en Estadística aplicada a los negocios y la economía*. 13° ed. McGrawHill.
- Lukason, O. (2014). Why and how agricultural firms fail: evidence from Estonia. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 20(1), 5-11.
- Madorran, C., & Garcia, T. (2016). Corporate social responsibility and financial performance: the Spanish case. *Revista de Administração de Empresas*, 56(1), 20-28.
- Miras Rodríguez, M., Carrasco Gallego, A., & Escobar Pérez, B. (2014). Corporate social responsibility and financial performance: a meta-analysis. *Spanish Journal of Finance and Accounting / Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 43(2), 193-215.
- Montegut Salla, Y. (2006). *Análisis de los factores explicativos del éxito competitivo en las almazaras cooperativas catalanas*. (Tesis doctoral, Universitat de Lleida).
- Morillo, M. (2004). Indicadores no financieros de la contabilidad de gestión: herramienta del control estratégico. *Actualidad contable FACES*, 7(8), 70-84.
- Moya, I., & Oltra, M. (1993). Las empresas agroalimentarias. Un análisis empresarial y bursátil. *CIRIEC. España: Revista de economía pública, social y cooperativa*(15), 207-238.
- Murdock, S. H., & Leistritz, F. L. (1988). *The farm financial crisis: Socioeconomic dimensions and implications for producers and rural areas*. Westview Pr.
- Mures Quintana, M.J., García Gallego, A., & Vallejo Pascual, M. (2012). Análisis del fracaso empresarial por sectores: factores diferenciadores. *Pecunia: revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de León*(1), 53-83.
- Naser, K. (1993). *Creative Financial Accounting: its nature and use*. Prentice Hall.
- NZSA. (1977). Management Accounting for the New Zealand Farmer.
- Oliveras, E., & Moya, S. (2005). La utilización de los datos sectoriales para complementar el análisis de los estados financieros. *Revista de contabilidad y dirección*, 2, 53-69.
- Palepu, K. G. (1986). Predicting takeover targets: A methodological and empirical analysis. *Journal of accounting and economics*, 8(1), 3-35.
- Poppe, K. (1991). Information needs and accounting in agriculture. *Agricultural Economics Research Institute LEI*, 1-51.
- Reguant, F. (06 / 06 / 2016). *Observatori Economia Agroalimentària -Col•legi Economistes de Catalunya*. Consultat el 20 / 06 / 2018, a <https://obealimentaria.wordpress.com/2016/06/06/28/>
- Reguant, F. (08 / 06 / 2018). *Observatori Economia Agroalimentària - Col•legi Economistes d'Obealimentaria*. Consultat el 20 / 06 / 2018, a <https://obealimentaria.wordpress.com/2018/06/08/lagroalimentacio-del-segle-xxi-a-leconomia-catalana/>
- Reig Mullor, J., Selles, M., & Pina, J. (2000). Lógica borrosa y su aplicación a la contabilidad. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 29(103), 83-106.
- Rubio, P. (2007). *Manual de analisis financiero*. Instituto Europeo de Gestión Empresarial.

- Stam, J. M., & Dixon, B. L. (2004). *Farmer bankruptcies and farm exits in the United States, 1899-2002*. Washington, DC: US Department of Agriculture, Economic Research Service.
- Van Horne, J., & Wachowicz, J. (2010). *Análisis de los estados financieros. Fundamentos de Administración Financiera*. Pearson Educación.
- Vazakidis, A., Stergios, A., & Laskaridou, E. (2010). The Importance of Information through Accounting Practice in Agricultural Sector-European Data Network. *Journal of Social Sciences*, 6(2), 221-228.
- Vázquez, X., Guerra, A., & Ahmed, I. (2011). Aplicación de métodos multivariados: una respuesta a las limitaciones de los ratios financieros. *Contribuciones a la Economía*(2011-01).
- Vladu, A. B., Amat, O., & Cuzdriorean, D. D. (2017). Truthfulness in accounting: How to discriminate accounting manipulators from non-manipulators. *Journal of business ethics*, 140(4), 633-648.
- Vrolijk, H., Poppe, K., & Keszthelyi, S. (2016). Collecting sustainability data in different organisational settings of the European Farm Accountancy Data Network. *Studies in Agricultural Economics*, 118(3), 138-144.
- Wadsworth, J. J., & Bravo-Ureta, B. E. (1992). Financial performance of New England dairy farms. *Agribusiness*, 8(1), 47-56.
- Westwick, C. A. (1987). *Manual para la aplicación de ratios de gestión*. Deusto.
- Zadeh, L. A. (1975). The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning—I. *Information Sciences*, 8(3), 199-249.
- Zmijewski, M. (1984). Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models. *Journal of Accounting Research*, 22, 59-82.

## 10. Fe d'errates dels articles

En l'article 2, "Expansion of the current methodology for the study of the short-term liquidity problems in a sector", a la pàgina 97, en el paràgraf 2, hauria de dir "Table 1".

En l'article 3, "El número borroso triangular "ratio acid-test mínima"", a la pàgina 121, en el paràgraf 2, hauria de dir "figura 6".